BỘ THỦY SẢN
TRUNG TÂM KHUYẾN NGƯ QUỐC GIA

SỔ TAY
NUÔI MỘT SỐ ĐỐI TƯỢNG THỦY SẢN NƯỚC MẶN

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

BỘ THỦY SẢN
TRUNG TÂM KHUYẾN NGƯ QUỐC GIA

SỔ TAY
NUÔI MỘT SỐ ĐỐI TƯỢNG THUỶ SẢN NƯỚC MẶN

(Tái bản lần 1)

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
HÀ NỘI - 2006

Chịu trách nhiệm nội dung: Trần Văn Quỳnh

Biên dịch: TS. Nguyễn Khắc Hường

Biên tập, hiệu đính: Đỗ Đức Hạnh
Nguyễn Thị Thu Hằng
Nguyễn Thu Hằng
Đỗ Thị Việt Oanh

LỜI NÓI ĐẦU

Nước ta có hơn 3000 km bờ biển và nhiều cửa sông đổ ra biển (trung bình khoảng 20 km chiều dài bờ biển có một của sông thông ra biển), hàng chục vạn hecta bãi triều và đầm phá, vũng vịnh... là những nơi có tiềm năng phát triển nuôi trồng thuỷ sản. Đồng thời nước ta lại ở vào vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, thuận lợi cho vật nuôi sinh trưởng nhanh. Nhiều loài cá, động vật giáp xác, da gai, thân mềm, rong biển v.v... được chọn làm đối tượng nuôi trồng thuỷ sản ở nhiều vùng.

Để góp phần cung cấp kiến thức và kinh nghiệm sản xuất đến đông đảo bà con nông ngư dân cũng như các cán bộ kỹ thuật thủy sản và những người làm công tác khuyến ngư trong cả nước, Trung tâm Khuyến ngư Quốc gia tổ chức biên dịch một số tài liệu của Trung Quốc - đất nước có truyền thống, kinh nghiệm lâu đời về nuôi trồng thủy sản và đã có một quá trình hỗ trợ, hợp tác với chúng ta về kỹ thuật trong lĩnh vực này.

Cuốn sách đầu tiên được giới thiệu đến bạn đọc là ***"Sổ tay nuôi một số đối tượng thuỷ sản nước mặn"*** *do TS. Nguyễn Khắc Hường biên dịch, với nội dung giới thiệu 20 đối tượng thủy sản nuôi nước mặn gồm cá đối, cá mú, cá tráp đen, cá vược, cua xanh, ghẹ, hải sâm, cầu gai, sứa trắng, bào ngư, ốc cạn, ốc đỏ, hàu, điệp, vẹm, sò, móng tay, ngán, nghêu, bàn mai. Với mỗi đối tượng sẽ giới thiệu*

những nét chủ yếu về đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống, kỹ thuật nuôi thương phẩm, thu hoạch và chế biến, biện pháp phòng trừ dịch bệnh.

Đây là tài liệu nước ngoài được biên dịch nên khi áp dụng cần lưu ý vận dụng linh hoạt, phù hợp với các điều kiện cụ thể của từng địa phương.

Trong lần xuất bản đầu tiên, cuốn sách đã được bạn đọc cổ vũ và đóng góp nhiều ý kiến quý báu. Để đáp ứng yêu cầu của đông đảo bạn đọc, chúng tôi tái bản lần 1 cuốn ***"Sổ tay nuôi một số đối tượng thủy sản nước mặn"****. Rất mong tiếp tục nhận được nhiều góp ý của bạn đọc để nội dung sách hoàn chỉnh hơn trong những lần xuất bản sau. Xin chân thành cảm ơn.*

TRẦN VĂN QUỲNH
Giám đốc Trung tâm Khuyến ngư Quốc gia

MỤC LỤC

Lời nói đầu 3

Phần I: NUÔI CÁ 9

Chương I. Nuôi cá đối 9
I. Đặc điểm sinh học 10
II. Sản xuất giống 14
III. Nuôi thương phẩm 31

Chương II. Nuôi cá tráp đen 36
I. Đặc điểm sinh học 37
II. Sản xuất giống 38
III. Nuôi thương phẩm 41

Chương III. Nuôi cá mú 48
I. Đặc điểm sinh học 48
II. Sản xuất giống 51
III. Nuôi thương phẩm bằng lồng lưới 55

Chương IV. Nuôi cá vược Nhật Bản 58
I. Đặc điểm sinh học 59
II. Sản xuất giống 60
III. Nuôi thương phẩm 65

Phần II: NUÔI ĐỘNG VẬT GIÁP XÁC 71

Chương I. Nuôi cua xanh 71
I. Đặc điểm sinh học 71
II. Sản xuất giống nhân tạo 78
III. Nuôi thương phẩm 83

Chương II. Nuôi ghẹ 91
I. Đặc điểm sinh học 92
II. Sản xuất giống nhân tạo 95
III. Nuôi thương phẩm 102

Phần III: NUÔI ĐỘNG VẬT DA GAI 108

Chương I. Nuôi hải sâm 108
I. Đặc điểm sinh học 109
II. Sản xuất giống nhân tạo 116
III. Nuôi thương phẩm 131
IV. Phát triển nguồn lợi hải sâm gai 134
V. Khai thác và chế biến 137

Chương II. Nuôi cầu gai 140
I. Đặc điểm sinh học 141
II. Sản xuất giống nhân tạo 147
III. Nuôi thương phẩm 152
IV. Chế biến 154

Phần IV: NUÔI ĐỘNG VẬT XOANG TRÀNG 157

Nuôi sứa trắng 157
I. Đặc điểm sinh học 158
II. Sản xuất giống nhân tạo 160
III. Nuôi tăng sản 168
IV. Chế biến 170

Phần V: NUÔI ĐỘNG VẬT THÂN MỀM 175

Chương 1. Nuôi bào ngư 175
I. Đặc điểm sinh học 176
II. Sản xuất giống nhân tạo 178
III. Nuôi thương phẩm 187
IV. Thu hoạch và vận chuyển 197

Chương II. Nuôi ốc cạn 198
I. Đặc điểm sinh học 198
II. Sản xuất giống 200
III. Nuôi thương phẩm 204
IV. Chế biến 207

Chương III. Nuôi ốc đỏ 211
I. Đặc điểm sinh học 212
II. Sản xuất giống 213
III. Nuôi thương phẩm 214
IV. Thu hoạch 214

Chương IV. Nuôi hàu 215
I. Đặc điểm sinh học 216
II. Lấy giống hàu nửa nhân tạo 217
III. Sản xuất giống nhân tạo 221
IV. Lấy giống khác vùng và luyện tập ức chế con giống 226
V. Nuôi hàu không có vật bám và nuôi hàu đa bội thể 228
VI. Nuôi thương phẩm 231
VII. Thu hoạch và chế biến 238

Chương V. Nuôi điệp quạt 240
I. Đặc điểm sinh học 241
II. Cho đẻ nhân tạo trong nhà 244
III. Lấy giống nửa nhân tạo 255
IV. Nuôi thương phẩm 259
V. Thu hoạch và chế biến 261

Chương VI. Nuôi vẹm 263
I. Đặc điểm sinh học 265
II. Lấy giống nửa nhân tạo 267
III. Nuôi thương phẩm 269
IV. Thu hoạch và chế biến 275

Chương VII. Nuôi móng tay 277
I. Đặc điểm sinh học 278
II. Sản xuất giống 280
III. Nuôi thương phẩm 288
IV. Thu hoạch và chế biến 292

Chương VIII. Nuôi sò 294
I. Đặc điểm sinh học 295
II. Sản xuất giống 296
III. Nuôi tăng sản và chế biến 298
Chương IX. Nuôi sò lông 299
I. Đặc điểm sinh học 299
II. Sản xuất giống 301
III. Nuôi tăng sản và thu hoạch, chế biến 302
Chương X. Nuôi ngán 303
I. Đặc điểm sinh học 304
II. Sản xuất giống 306
III. Nuôi thương phẩm 314
IV. Thu hoạch và chế biến 318
Chương XI. Nuôi nghêu dầu 320
I. Đặc điểm sinh học 321
II. Sản xuất giống 322
III. Nuôi thương phẩm 326
IV. Thu hoạch và chế biến 331
Chương XII. Nuôi bàn mai 334
I. Đặc điểm sinh học 334
II. Sản xuất giống 335
III. Nuôi tăng sản 337
IV. Chế biến 337

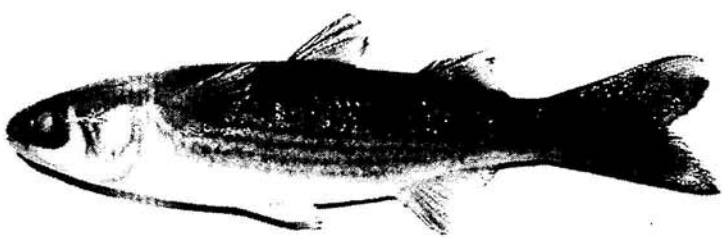
Phần I
NUÔI CÁ

Chương I
NUÔI CÁ ĐỐI

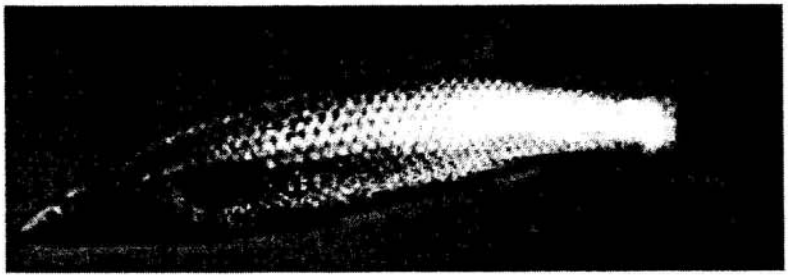
Cá đối mục (*Mugil cephalus*) và cá đối nhồng (*Liza haematocheila*) thuộc họ cá Đối (Mugilidae).

Cá đối có đặc điểm là thịt ngon, tốc độ lớn rất nhanh, chuỗi thức ăn ngắn, thích ứng độ mặn rộng, hơn nữa chúng lại là đối tượng nuôi cá nước lợ và nước ngọt theo phương pháp truyền thống của ngư dân.

Hai loài cá đối nhìn bên ngoài rất giống nhau, hình trụ dài, hai bên thân hơi dẹp. Về mặt hình thái của hai loài có sự sai khác (hình 1 và 2).



Hình 1: Cá đối mục



Hình 2: Cá đối nhồng

Bảng 1: Sự sai khác về hình thái của cá đối mục và cá đối nhồng

Loài	Màng mở mắt	Số vảy đường dọc		Khởi điểm vây lưng I cách mút mõm và gốc vây đuôi	Tia vây hậu môn	Vây nách ở gốc vây ngực
		Dọc thân	Trước vây lưng			
Đối mục	rất phát triển, che đến con ngươi mắt	38-41	14-15	ở ngay giữa	8	có
Đối nhồng	không phát triển, chỉ ở ngoài vành mắt	41-47	16-24	lệch về phía mõm	9	không

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh hoạt

1.1.1. Phân bố

Cá có tính rất nhanh nhẹn, hay nhảy lên cao, thường ở tầng nước mặt và tầng giữa của những vùng nước cửa sông, đầm phá và vịnh. Chúng thích ứng với độ mặn rất rộng. Cá

bột vớt ở biển, qua thuần hoá nước ngọt thích ứng rất nhanh. Cá con có tính ngược dòng sông nước lợ rất mạnh, rất dễ chuyển đến sống trong nước ngọt; cá càng lớn càng chịu đựng được sự biến hoá của độ mặn, cá đối mục chịu đựng tốt hơn cá đối nhồng; cá đối mục sống ở độ mặn từ 0-38‰, cá đối nhồng ở 0-35‰, cá con có tính "kết đàn" và "hướng quang" rất rõ rệt.

Cá đối thích ứng nhiệt độ nước rất rộng (3-35°C), thích hợp nhất ở 12-25°C. Trong phạm vi nhiệt độ phù hợp, cá đối mục "nghiêng về nhiệt độ cao", cá đối nhồng "nghiêng về nhiệt độ thấp". Chúng có thể thích ứng với sự thay đổi từ từ của nhiệt độ, nếu thay đổi đột ngột cá không chịu đựng nổi và chết. Chúng rất nhạy cảm với nhiệt độ thấp, khi khí hậu chuyển sang thu đông, nhiệt độ nước hạ thấp, cá liền rời vùng biển ven bờ ra biển sâu để trú đông.

Cá đối thích ứng rất mạnh với môi trường nước có nồng độ oxy hoà tan rất thấp và độ béo rất cao. Cá đối nhồng con có chiều dài khoảng 30mm đều có thể sống tốt cả ở nhiệt độ nước 24-26°C hoặc 10°C, lượng oxy hoà tan có khi hạ thấp đến 0,67mg/l hoặc 0,35mg/l.

1.1.2. Tính chất bắt mồi

Cá đối mục và cá đối nhồng đều là loài ăn tạp, chuỗi thức ăn ngắn có cấp dinh dưỡng thấp. Trong ruột cá lớn thường thấy các loại tảo lam, tảo lục, tảo khuê, các mảnh vụn xác thực vật, cát bùn..., thỉnh thoảng mới gặp các loại thức ăn là động vật như chân chèo, giun nhiều tơ, ấu trùng muỗi, tôm moi và ấu trùng giai đoạn đầu của các loại động vật hai mảnh vỏ. Do đó, nhận thấy thức ăn chính của chúng là các loại tảo khuê phụ sinh, mảnh vụn hữu cơ và

còn thêm các loại động vật nổi khác. Tuy vậy, thành phần thức ăn phụ thuộc vào môi trường sống nên có khác biệt. Trong điều kiện cho ăn thức ăn nhân tạo, cá vẫn thích ăn các loại cám, gạo, khô dầu thực vật, bã rượu, thức ăn nhân tạo dạng hạt...

1.2. Sinh trưởng

Cá đối mục và cá đối nhồng đều có tốc độ sinh trưởng nhanh, nhưng ở cá đối nhồng tương đối chậm hơn cá đối mục (bảng 2).

Bảng 2: So sánh sự sinh trưởng của cá đối mục với cá đối nhồng

Cỡ cá	1 tuổi		2 tuổi		3 tuổi		4 tuổi	
Loài	Chiều dài (mm)	Trọng lượng (g)	Chiều dài (mm)	Trọng lượng (g)	Chiều dài (mm)	Trọng lượng (g)	Chiều dài (mm)	Trọng lượng (g)
Cá đối mục	>200	> 250	>320	> 600	400	1154	> 450	>1200
Cá đối nhồng	150	50	200	200	350	> 500	> 440	>1000

Sự khác biệt về sinh trưởng của chúng ở các vùng nước khác nhau không lớn, cùng một khu vực, với cách nuôi không giống nhau, sự sinh trưởng cũng khác nhau. Kết quả thực nghiệm chứng minh rằng: khi nuôi cá ở trong ba môi trường nước mặn, nước lợ và nước ngọt thì cá đối mục nuôi trong môi trường nước lợ sinh trưởng nhanh nhất. Ngoài ra, sự sinh trưởng của chúng còn liên quan chặt chẽ với mức độ phong phú hoặc khan hiếm thức ăn và mật độ nuôi (bảng 3).

Bảng 3: Quan hệ giữa mật độ nuôi với sự sinh trưởng của cá nuôi ghép trong ao nước ngọt

Số lượng giống cá đối mục nuôi ghép (cá thể/mẫu Trung Quốc)*	200	300	1400
Tăng trọng của cá đối mục trong năm (g/con)	400	250-350	75

1.3. Sinh sản

Nói chung, tuổi thành thục cá đối mục là 3-4 tuổi và ở cá đực sớm hơn cá cái một năm. Khoảng 10 ngày trước hoặc sau tiết Đông chí, khi đó nhiệt độ nước trên 17°C, là đến kỳ cá đối mục đẻ trứng. Hệ số thành thục tuyến sinh dục của cá đối mục tương đối cao, ở cá cái 18-20% và cá đực khoảng 11%. Sức sinh sản của cá cái rất lớn, sức sinh sản tuyệt đối hơn 2-5 triệu trứng và sức sinh sản tương đối là 360-720 hạt/g trọng lượng. Khi cá đối mục đẻ đòi hỏi độ mặn nước tương đối cao. Do đó, trước khi đến mùa đẻ, cá đối mục lập tức rời khỏi cửa sông, đầm phá và vịnh di cư ra vùng biển khá xa và có ảnh hưởng của dòng nước nóng để đẻ trứng. Mùa đẻ của cá đối mục ở từng địa phương có khác nhau. Nhìn chung mùa đẻ của cá đối mục từ tháng 11 đến tháng 1 năm sau. Trứng chín trong suốt, đường kính 1mm, ở giữa trứng có hạt dầu vàng nhạt, đường kính 0,38mm. Trong môi trường cả ở nước biển, nước lợ và nước ngọt, trứng đã thụ tinh có hiện tượng khác nhau: có trứng nổi, trứng nửa chìm nửa nổi, thậm chí chìm hẳn.

Tuổi thành thục của cá đối nhồng nói chung là 3-4 tuổi. Sức sinh sản tuyệt đối là 4-5 triệu trứng và tương đối là

---

* 1 mẫu Trung Quốc (1 mẫu = 667m^2).

450-750 hạt/g trọng lượng. Mùa đẻ trứng của cá đối nhồng tuỳ địa phương có khác nhau. Nhìn chung từ tháng 4-6, cá đẻ rộ nhất vào lúc có triều cao nhất. Bãi đẻ thường là nơi có chất đáy bùn cát mịn, nơi có nước lợ, độ sâu 2-8m, độ mặn 14-18‰, nhiệt độ nước 16-20°C. Trứng đã thụ tinh hình cầu tròn, không màu sắc, trong suốt, đường kính trứng 0,89-1,10mm.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Vớt giống tự nhiên và nuôi tạm cá giống

2.1.1. Mùa cá giống

Cá đối mục giống sống ở dòng nước ấm ngoài biển, còn cá đối nhồng giống thì ở ven bờ biển sinh trưởng đến độ dài 15-30cm sẽ kết thành đàn bơi đến vùng nước lợ cửa sông. Đây là lúc đến mùa vớt cá đối mục giống.

Do sự sai khác về phân bố địa lý, thời gian đẻ trứng của cá đối mục ở các khu vực có khác nhau, mùa cá giống cũng khác nhau.

Do đó, việc nắm vững thời điểm của mùa đẻ rộ và cá giống là mấu chốt cho việc vớt được nhiều hay ít cơn giống. Kinh nghiệm cho thấy vào những ngày lặng trời, tại khu vực biển có nhiều bọt khí và bùn tảo nổi lên, lúc triều cao hoặc trung bình, nơi cửa sông có nước ngọt đổ vào, là nơi có nhiều đàn cá đối giống.

2.1.2. Dụng cụ vớt giống

(1) Lưới vợt hình tam giác: Dùng sợi nylông đan thành vợt, phần miệng vợt có mắt lưới 2-8mm, phần bên dưới có

mắt lưới 1-4mm, thân lưới hình tam giác, dùng tre làm cán vợt. Bắt cá giống nhỏ có chiều dài 30cm ở những vũng nước còn đọng lại sau khi thuỷ triều rút hoặc ở các vùng đầm phá.

(2) Lưới rùng nhỏ: Chiều cao lưới 1-1,3m, chiều dài 10-20 m, cỡ mắt lưới 5-15mm, giềng trên lưới có phao nổi, giềng dưới có kẹp chì, hai đầu do 8 người kéo, thả lưới cách bờ khoảng 100-200m, vớt cá giống ở vùng bãi triều cạn hoặc vùng đầm phá. Cá giống kéo được có cỡ lớn, số lượng nhiều, nên phải chuẩn bị đủ dụng cụ và nhân lực để vận chuyển.

(3) Lưới vó: Mắt lưới 5mm, vó hình vuông, dùng tre làm cần vó. Vó cố định một nơi, dùng cám gạo rang hoặc thịt cua tươi bỏ trong một túi bọc lưới màng để nhử cá; về ban đêm dùng đèn dụ cá treo trong vó trên mặt nước có thể làm cho cá đối con thích ánh sáng, bơi ngược nước, thích mồi và đi vào vó.

2.1.3. Nuôi tạm cá giống

Chọn ao đìa nuôi tạm ở gần nơi vớt giống, có nước trong và sạch, có nguồn nước ngọt, diện tích từ 100-1000m^2, sâu khoảng 1,5m. Mỗi m^3 nước thả 300-500 cá giống hoặc mật độ 2000 cá thể/m^2. Loại bỏ cá tạp lẫn trong cá giống như các loại cá vược, cá bống và cá nhụ... là những loại cá dữ. Thả giống nuôi tạm trong những ao đìa đã được làm vệ sinh và tiêu độc, hoặc nuôi trong giai, sau đó mới tiến hành "thuần hoá nước ngọt", "thuần hoá giống tự nhiên". Sau ba ngày nuôi tạm, cần cho cá giống ăn một ít cám gạo, vỏ trấu xay nhuyễn, khô dầu xay, động vật chân chèo... để nâng cao sức chịu đựng khi vận chuyển.

2.2. Sinh sản nhân tạo

2.2.1. Cá đối mục

Thời kỳ đẻ của cá đối mục vào chính mùa đông. Nhiệt độ thích hợp cho cá đẻ nhân tạo là 17°C, phù hợp nhất là 20°C và độ muối trên 18‰, phù hợp nhất là 30‰. Do đó, việc xây dựng trại sản xuất giống nhân tạo cần chọn nơi có nguồn nước biển, nước ngọt dồi dào, độ mặn tương đối cao, chất lượng nước tốt, nguồn điện năng hoặc năng lượng khác và thiết bị nâng nhiệt phải đầy đủ.

(1) Nuôi vỗ cá bố mẹ: Trước khi thả cá bố mẹ vào ao, đối với ao mới xây dựng cần bón trước phân hữu cơ đã mục, lượng phân bón 500-600kg/mẫu, ao cũ có thể bón ít hoặc không bón phân chuồng. Sau đó, chọn cá bố mẹ 3-4 tuổi, trọng lượng trên 1-1,5kg, có tuyến sinh dục phát triển bình thường, thể chất khoẻ mạnh, độ béo tương đối tốt, thả 50 cá thể/mẫu, tỷ lệ đực cái là 1:1, ao có diện tích 1200-2000 m^2, độ sâu 1,5m. Chú ý bón cho cá ăn các loại thức ăn chế biến gồm phụ phẩm gia công dầu, lương thực hoặc thức ăn nhân tạo, có thành phần đạm thô 30-35%, lượng thức ăn hàng ngày bằng 5-8% tổng trọng lượng cá nuôi, nhằm đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng cho tuyến sinh dục cá kịp thời chín muồi. Trong thời gian nuôi vỗ, duy trì độ trong của nước ở 35cm, lượng oxy hoà tan trên 3mg/l nước. Do đó, cần thường xuyên bổ sung nước, cải thiện tình trạng chất khí trong nước, điều tiết và giữ chất lượng nước tốt, không để cá bố mẹ nổi đầu nghiêm trọng.

Nếu không thực hiện những việc trên, sẽ dẫn đến hiện tượng tuyến sinh dục phát triển không bình thường, thậm chí bị thoái hoá. Trong vùng nước ngọt hoặc nước có độ

mặn thấp, khi nuôi vỗ cá cái, buồng trứng cũng có thể phát dục đến giai đoạn IV, nhưng trứng vẫn không chín. Do đó, kết hợp việc bổ sung nước biển mới sẽ làm tăng sự kích thích đối với cá đối mục và còn có thể tăng độ mặn trong ao, có lợi cho sự phát dục của tuyến sinh dục cá bố mẹ. Phương pháp cụ thể như sau: trước khi tuyến sinh dục đạt đến giai đoạn III, cách 15 ngày bổ sung nước 1 lần, đồng thời điều tiết cho độ mặn tăng thêm 5-10‰. Đến tháng 9, sau khi cá bố mẹ có tuyến sinh dục ở giai đoạn III, mỗi tuần bổ sung nước 1 lần, mỗi lần thêm cao hơn mực nước cũ 200-300mm, đồng thời nâng độ mặn đến 20‰, có lợi cho tuyến sinh dục tiếp tục phát triển. Trước khi cá đẻ độ 1 tháng, liên tục cứ cách 3-4 ngày hoặc cách nhật, bổ sung nước biển mới 1 lần, đồng thời dần dần tăng thêm lượng lớn nước, để kích thích tuyến sinh dục đến trạng thái chín hoàn toàn.

Vào trung và hạ tuần tháng 11, khi nhiệt độ nước ở ngoài trời xuống dưới 15°C, phải kịp thời dời cá vào bể nuôi trong nhà, đồng thời bổ sung nước và khống chế nhiệt độ nước ở 17°C. Sau đó, bắt một cá đối mục bất kì, đặt vào khay, cho bụng cá ngửa lên phía trên, dùng một ống nhựa nhỏ đường kính 1mm, dài 400mm, một đầu ống cắm từ từ vào lỗ sinh dục của cá mẹ, đến khi cảm thấy vương vướng tay, thì lập tức đỡ nhẹ tay hướng chéo lên phía trước, đút nhẹ nhàng vào ống dẫn trứng (hoặc ống dẫn tinh), dùng miệng hoặc đồ hút khác, hút nhẹ ở đầu ống kia ra một ít trứng hoặc tinh trùng đưa ngay lên kính hiển vi kiểm tra, xác định đường kính của tế bào trứng và năng lực hoạt động của tinh trùng. Căn cứ vào kết quả kiểm tra, nếu cá bố mẹ phát dục kém cần chuyển vào bể nuôi qua đông; số

cá bố mẹ phát dục tương đối tốt tuỳ theo sự sai khác về giai đoạn phát dục và đường kính trứng mà phân chia ra ao để nuôi riêng.

Khi buồng trứng của cá cái ở giai đoạn IV, đường kính của tế bào trứng đã đến trên 450μ, tinh sào của cá đực ở giai đoạn V, trong tinh sào có hình thành tinh trùng đã thành thục, có thể vớt cá lên cho vào "bể khống chế nhiệt" nuôi tạm. Trong nước của bể nuôi tạm cần cho vào một lượng thuốc kháng sinh để phòng chữa trị cá bị xây xát trong khi vận chuyển. Để giữ đủ lượng oxy trong nước, phải trang bị các thiết bị sục khí và liên tục tiến hành sục khí, khống chế nhiệt độ nước 20°C và độ mặn 20‰, mặt bể cần giữ được chu kỳ chiếu sáng tự nhiên, nghĩa là độ chiếu sáng trên mặt nước bể vào ban ngày không thấp hơn 200lux. Trong thời kỳ nuôi tạm, cần tạo đủ điều kiện cho tuyến sinh dục của cá bố mẹ phát triển hơn nữa. Bón cho cá ăn không để thừa, phải kịp thời làm vệ sinh, dùng ống nhựa xi phông hút sạch những vật bẩn lưu lại trong bể, đồng thời bổ sung nước biển mới và sạch, giữ nhiệt độ và độ mặn ổn định, tránh thay đổi quá lớn.

(2) Sinh sản nhân tạo: Đến hạ tuần tháng 11, cá đối mục bắt đầu phát dục thành thục. Lúc cho sinh sản nhân tạo, chọn cá đực ra, ấn nhẹ vào hai bên bụng, tinh dịch màu sữa trắng chảy ra từ lỗ sinh dục (nếu tinh dịch màu vàng nhạt chảy ra gặp nước mà không tan, chứng tỏ cá đực đó đã lão hoá) và cá cái có phần bụng căng hơi to, mềm mại, có tính đàn hồi và từ lỗ sinh dục vọt ra một ít chất màu trắng đục, những hạt trứng nửa trong suốt có đường kính 630μ (nếu những hạt trứng có màu xám đen, không trong suốt, chứng tỏ cá cái chưa thành thục). Tiêm hormon kích dục

bao gồm: dịch chiết của não thuỳ thể cá chép 15-20 mg/kg trọng lượng, hoặc HCG 1500-3000 UI/kg trọng lượng; LRH-a300-400μg/kg trọng lượng; hoặc dịch não thuỳ thể cá chép 10mg + LRH-a150μg/kg trọng lượng; hoặc HCG 2000UI + LRH-a200-300μg/kg trọng lượng; hoặc dịch chiết não thuỳ thể cá chép 5mg + LRH-a200-300μg/kg trọng lượng. Trước tiên dùng nước muối sinh lý điều chế thành một dung dịch màu đục có nồng độ nhất định, sau đó tiêm vào cơ ở phía lưng hoặc ở phần gốc vây ngực, mỗi lần tiêm không quá 1ml hoặc 2ml. Khi tiêm nên đẩy kim tiêm rất chậm rãi. Ở cá cái tiêm hai lần cách nhau 15-24 giờ, cụ thể cần căn cứ vào nhiệt độ cao thấp mà quyết định, lượng dung dịch tiêm cho hai lần bằng 1/3 và 2/3 của tổng lượng dung dịch.

Cá bố mẹ sau khi tiêm hormon có thể dùng hai phương pháp thụ tinh: hoặc thụ tinh nhân tạo hoặc tự nhiên. Nếu dùng phương pháp thụ tinh nhân tạo, thả cá bố mẹ vào bể đẻ có chứa nước trong, sạch, với mật độ 2-3 cá thể/m^2, hoặc một lồng lưới nylon đặt trong bể đẻ (thành lưới phải cao hơn mặt nước 0,5m để phòng cá bố mẹ nhảy ra khỏi lưới). Đợi đến 15 giờ sau khi tiêm mũi tiêm cuối cùng mới bắt đầu, cứ cách 1-2 giờ kiểm tra 1 lần tới khi phát hiện thấy cá đối mẹ có nhịp thở tăng nhanh đến 2-3 lần/giây, bụng phình to rõ rệt, lỗ sinh dục hơi nổi lên và sung huyết, lập tức bắt cá đối mục bố mẹ lấy trứng và tinh trùng để tiến hành thụ tinh hoặc đem trứng và tinh trùng cho vào dung dịch nước có độ mặn bằng nước ao nuôi tiến hành theo phương pháp thụ tinh ướt. Thụ tinh tự nhiên bằng cách cho cá bố mẹ trực tiếp vào ao đất hoặc bể xi măng với tỷ lệ cái và đực là 1:1,5, giữ nhiệt độ nước dưới 20-23°C, qua 15-20 giờ, cá đực và

cái tự đẻ trứng và thụ tinh một cách tự nhiên. Bất luận là phương pháp nào đều cần cho nước hơi chảy, tiếp tục sục khí để đề phòng cá nổi đầu vì thiếu oxy. Nếu cá không đẻ được chỉ là do cá cái có tế bào trứng phát dục tương đối chậm, có thể tiêm bổ sung hormon với liều lượng thấp hơn hoặc bằng ở lần tiêm thứ hai. Trứng đã thụ tinh của cá đối mục hình tròn, màu vàng nhạt, trong suốt, đường kính trứng đạt đến 900-1000μ, ở đầu cực thực vật có một hạt dầu lớn đường kính 350-380μm. Sau khi trứng hút nước, khe noãn hoàng đến 15-20μ, có thể dùng dụng cụ ấp trứng để ấp, với số lượng trứng là 3000 trứng/ml. Có hai cách ấp trứng cá đối mục: cho nước chảy và sục khí. Theo phương pháp thứ nhất, dùng các loại bình vây, bể ấp, bể vòng, trong đó, cách ấp trứng có nước chảy trong bình vây là có hiệu quả. Bất kỳ một loại dụng cụ ấp trứng nào đều phải dùng dung dịch thuốc tím $KMnO_4$ để tiêu độc khử trùng. Mật độ trung bình trứng ấp là 1500 hạt/lít. Độ mặn dùng để ấp trứng điều chỉnh đến 20‰ là phù hợp; lượng oxy hoà tan 3mg/l là tốt.

Thời gian ấp của trứng đã thụ tinh tỷ lệ nghịch với nhiệt độ nước. Khi nhiệt độ nước 17-24°C, trứng đã thụ tinh đều có thể nở ra cá bột trong 40-60 giờ. Ở độ mặn 15-35‰, hiệu suất ấp trứng cao theo độ mặn. Cá bột mới nở có chiều dài thân đạt 2,5-2,9mm, thân trong suốt, có một ít tế bào sắc tố màu nâu phân bố rải rác, có một bọc noãn hoàng hình bầu dục, đường kính 612-918μ. Sau khi cá bột nở ra, cần thay ngay dụng cụ ấp trứng. Làm vệ sinh chất bẩn đọng ở đáy dụng cụ ấp trứng để nâng cao tỷ lệ sống của cá bột. Cá bột mới nở trong dụng cụ ấp trứng, khoảng 5 ngày, đợi cho noãn hoàng tiêu hết, bóng hơi bắt đầu sung khí, chiều dài thân đạt 3,5-3,6mm, thì kịp thời chuyển ngay đến ao ương giống.

2.2.2. Cá đối nhồng

(1) Nuôi cá bố mẹ: Thả cá đối nhồng bố mẹ vào ao nuôi có diện tích 1300-2000m^2, sâu 1,5-2m. Trước hết phải tiêu độc ao bằng DTT 40g/m^3 nước, hoặc dùng vôi bột 100kg/mẫu; sau đó, bón phân ngựa 100kg/mẫu hoặc bón phân gia súc khác 50-100kg/mẫu để gây nuôi tảo phù du.

Tuyển chọn cá cái trong số cá nuôi ở ao (trong các môi trường nước biển, lợ và ngọt) hoặc khai thác ngoài biển. Chọn cá cái trên 3 tuổi, nặng 1,5kg và cá đực loại trên 2 tuổi, nặng 1kg để làm cá bố mẹ. Dùng dung dịch thuốc tím nồng độ 5-10g/m^3 nước, tắm cá trong 5-10 phút và dùng xanh metylen bôi vào những chỗ bị xây xát... Có thể thả vào mỗi ao diện tích 1 mẫu từ 50-60 cá thể.

Sau khi thả cá đối nhồng bố mẹ xong, cần tăng cường quản lý việc cho ăn quanh năm. Chủ yếu cho cá ăn các thức ăn như khô dầu, đậu phụ, mầm tiểu mạch, bột ngô, bột khoai lang... Khi nhiệt độ nước 4-10°C, lượng thức ăn hàng ngày khống chế ở 25-50g/cá thể. Thông thường, độ trong của ao khoảng 30cm, nếu không đạt thì phải kịp thời bổ sung nước để giữ cho chất nước trong sạch và mới. Vào mùa thu, cách 15-20 ngày, mùa xuân cách 7-10 ngày cần xả nước cũ ở mỗi ao 15-30cm, đồng thời lấy nước mới vào ao để thúc đẩy sự bắt mồi của cá bố mẹ, giảm bệnh tật, kích thích tuyến sinh dục phát triển.

Cuối thời kỳ nuôi vỗ, nhất là trước khi cá đẻ, phải tiến hành cho nước chảy và điều chỉnh độ mặn để kích thích. Việc cho nước chảy để kích thích trước khi cá đẻ cứ cách 2-3 ngày hoặc cách 1 ngày tiến hành 1 lần cho thêm nước biển sạch và mới, với lượng nước là 15-30cm.

Trong việc cho thêm nước biển, nhất là đối với cá đối nhồng đã được nuôi trong nước ngọt, từ tháng 10-11 (vào cuối mùa thu) đến tháng 3-4 (vào mùa xuân) không ngừng cho nước biển vào ao cá bố mẹ, dần dần nâng cao độ mặn đến hơn 15‰, giúp cho tuyến sinh dục từng bước chuyển sang cuối giai đoạn IV.

(2) Kích dục nhân tạo: Cá đối nhồng được nuôi vỗ cho đẻ từ cuối tháng 4 đến giữa tháng 6, tập trung nhất vào cuối tháng 4 đến giữa và cuối tháng 5. Nhiệt độ 16-20°C là thích hợp nhất để kích thích cá đẻ. Như vậy, cá đối nhồng có thể nuôi vỗ hàng năm và nói chung đều có thể chín muồi sinh lý đúng thời gian, nếu không sẽ có thể làm cho việc đẻ chậm lại.

Khi nuôi vỗ cho đẻ, nên chọn cá bố mẹ khoẻ mạnh, thể chất tốt, không bị thương, không bị bệnh, vẩy đầy đủ. Trước khi kiểm tra độ thành thục của cá bố mẹ, cần cho cá nghỉ ăn trên 1 ngày. Cá đối nhồng cái thường có những đặc điểm như phần bụng mềm mại, đầy đặn, rất đàn hồi, lỗ sinh dục lồi lên và có màu đỏ tươi. Nếu cho cá cái ưỡn bụng lên trên thấy phía hai bên noãn hoàng đầy đặn, đường gờ giữa của phần bụng rõ ràng. Nếu cắm một ống nhựa vào lỗ sinh dục theo ống dẫn trứng đến buồng trứng, có thể lấy ra những cục trứng gồm những hạt trứng có đường kính 700μ trở lên, dính quyện vào nhau, nhưng gặp nước thì lập tức rời ra. Trứng có màu vàng nhạt, nửa trong suốt, rất đàn hồi. Ở cá đực dùng ngón tay cái và ngón tay trỏ ấn nhẹ vào hai bên phía trên lỗ sinh dục, lập tức tinh dịch màu trắng đậm đặc sẽ chảy ra, có thể chọn làm cá bố để cho sinh sản nhân tạo.

Dịch não thuỳ thể cá chép, cá diếc và cá đối nhồng, HCG hoặc LRH-a có thể được sử dụng để kích thích cá đẻ. Các loại hormon có thể dùng riêng từng loại hoặc dùng kết hợp, nhưng khi dùng kết hợp cho hiệu quả tương đối tốt. Lượng hormon sử dụng liên quan đến mức độ thành thục của cá bố mẹ. Lượng hormon tiêm cho 1kg trọng lượng cá bố mẹ nói chung được tham khảo ở bảng 4.

Bảng 4: Tham khảo lượng hormon tiêm cho 1kg trọng lượng cá đối nhồng cái

GtH (mg)	HCG (UI)	LRH-a (µg)	GtH + HCG (mg +UI)	GtH + LRH-a (mg +µg)	HCG + LRH-a (UI +µg)	GtH + HCG + LRH-a (mg +µg)
15-20	2000-6000	150-300	10 + (1500-2500)	10 + (100-150)	(1000-2000) + (150-300)	(5-10) + (1000-2500) + (100-300)

Chia liều hormon cần phải tiêm làm 2-3 lần để tiêm cho cá cái, lượng thuốc tiêm lần thứ nhất bằng 1/3, lần thứ hai bằng 2/3 của lượng thuốc chung, thời gian tiêm cách nhau 18-24 giờ. Cá đối nhồng đực có thể không cần tiêm, nhưng lượng thuốc dùng cho cá đực có mức độ thành thục tương đối thấp - chỉ bằng 1/3-1/2 lượng dùng cho cá cái và có thể tiêm 1 hoặc 2 lần. Nếu tiêm 1 lần có thể tiêm cùng lúc với lần tiêm thứ hai cho cá cái; còn nếu chia 2 lần thì tiêm cùng với hai lần tiêm cho cá cái. Cá bố mẹ sau khi đã tiêm xong thả vào bể đẻ trứng hoặc cho vào một giai lưới đặt trong ao bình thường, để tiện phân biệt cho đẻ tự nhiên hoặc thụ tinh nhân tạo. Ở thụ tinh nhân tạo thì cá bố mẹ nhốt riêng trong giai nuôi tạm. Bất luận là cá bố mẹ sau khi thả vào ao hoặc giai lưới, để giữ cho chất nước trong ao được trong sạch và mới, có đủ oxy, vào lúc bình minh và

rạng đông dùng bơm để bơm nước lợ trong và có cùng độ mặn, tiến hành kích thích bằng nước chảy để nâng cao hiệu quả kích dục.

Nếu tiêm xong mũi thuốc thứ hai, trong vòng 20 giờ cá vẫn chưa đẻ trứng, cần xem tình trạng chín muồi của tế bào trứng, một lần nữa xác định có nên tiêm bổ sung hay không; nếu tiêm bổ sung mũi tiêm thứ ba, có thể dùng lượng thuốc bằng 1/4-1/2 lượng thuốc chung để tiến hành "bổ sung kích dục".

(3) Thụ tinh nhân tạo: Đối với cá đối nhồng cái đã được kích dục, nhốt trong giai lưới sau khoảng 10 giờ, cách 30 phút kiểm tra một lần. Khi kiểm tra, bắt cá lên, trước tiên kiểm tra xem lỗ sinh dục đã mở chưa, vuốt nhẹ cho trứng chảy ra có liên tục không, có máu cục hoặc cục trứng không, khuấy nhẹ cục trứng, những hạt trứng có nhanh rời ra không. Sau đó, dùng kính kiểm tra một ít trứng xem có đầy đặn, tròn trịa, sáng bóng, có tính đàn hồi mạnh, có màu vàng cam, trong suốt, đường kính trứng có đạt đến 0,83-1,03mm, kích thước có đều đặn không, hạt dầu trong trứng có đường kính 430-500μ. Nếu cá đối nhồng đã ở giai đoạn sắp đẻ, lập tức cho tiến hành thụ tinh nhân tạo, nếu lấy trứng quá sớm hoặc quá muộn, tỷ lệ thụ tinh đều thấp, thậm chí không thể thụ tinh. Ở điều kiện nhiệt độ nước 16-20°C, sau khi trứng đã thành thục trong buồng trứng cá mẹ và rời khỏi màng buồng trứng, thời gian có hiệu quả cho việc thụ tinh của trứng trong buồng trứng nói chung từ 3-4 giờ. Do đó việc nắm vững thời cơ để thụ tinh nhân tạo thích hợp nhất là điểm mấu chốt. Phương pháp thụ tinh nhân tạo đối với các loại cá đều giống nhau.

(4) Ấp trứng: Cách ấp trứng cá đối nhồng về cơ bản giống như với các loại cá nước ngọt. Trong quá trình ấp phải duy trì nước chảy, khuấy đều nước mới có thể ấp trứng và tỷ lệ nở mới cao. Độ mặn của nước để ấp trứng không dưới 7‰, độ mặn trên 10‰ có tỷ lệ nở tương đối cao. Nhiệt độ nước để phát triển phôi không dưới 10°C hoặc hơn 24°C. Trứng đã thụ tinh sau 46-52 giờ ấp mới nở ra cá bột. Cá bột mới nở có chiều dài thân 2,43-2,66mm.

2.3. Ương cá giống

Cá giống của cá đối mục và cá đối nhồng so với cá giống của họ cá chép thì nhỏ nhắn, yếu ớt, năng lực bắt mồi yếu, khả năng trốn tránh kẻ địch và tính chịu đựng càng yếu, yêu cầu chất nước rất nghiêm ngặt. Do đó khâu ương cá giống là một quá trình phức tạp và rất chi tiết, cần đặc biệt chú ý trong công tác quản lý.

2.3.1. Ương cá bột, cá hương và cá giống đối mục

Thường ương cá bột, cá hương của cá đối mục trong bể xi măng xây trong nhà, còn cá giống ương trong ao ngoài trời hoặc trong lồng lưới.

(1) Môi trường nước nuôi: Ở trong nhà có nhiệt độ nước 20-24°C và độ mặn 20‰, mật độ ương cá bột là 15-20 nghìn cá thể/m^3 nước, cường độ chiếu sáng trên mặt nước không dưới 100lux, mỗi mét vuông ao trang bị một hòn đá sục khí để sục khí bổ sung, khống chế hàm lượng oxy trên 3mg/l. Trong ao còn bón tảo tiểu cầu 300-400 nghìn tế bào/ml hoặc một lượng nhất định của tảo *Platymonax* sp., làm cho nước ao có màu xanh lục mà không có màu đục.

Lượng nước thay trong giai đoạn ương cá bột, cá hương được chia làm ba thời kỳ đó là: từ ngày 1 đến ngày 10, từ ngày 11-20, và từ 20-30, phân biệt thành 1/3, 1/2 và 1/2 lượng nước ao. Để giữ cho nhiệt độ không thay đổi, phải tính toán trước nhiệt độ nước biển khi cần cho thêm nước ngọt để cho độ mặn của nước trong ao hạ dần mà nhiệt độ vẫn không bị thay đổi.

Đồng thời với thay nước, cần dùng ống nhựa làm ống xi phông hút bỏ các vật bẩn, thức ăn thừa tích tụ ở đáy bể. Cứ cách 3 ngày, nên phun thuốc kháng sinh để giết vi khuẩn gây bệnh và đề phòng cá bị bệnh.

(2) Cho cá ăn: Cá bột của cá đối mục có thể chia làm ba giai đoạn dinh dưỡng: dinh dưỡng nội tại khi cá 4-5 ngày tuổi, dinh dưỡng hỗn hợp khi cá được 5-8 ngày tuổi và dinh dưỡng từ nguồn bên ngoài trong 9-10 ngày tuổi. Thức ăn của cá bột và cá hương từ 9-24 ngày tuổi là động vật, và của cá hương từ 24-41 ngày tuổi ăn hỗn hợp động vật và thực vật, còn cá hương sau 41 ngày tuổi đơn thuần ăn thực vật. Khi cá bột 3 ngày tuổi đã bắt đầu có hành động bắt mồi, phải cho ăn thức ăn kích thích bắt mồi có kích thước 8-30μ như các loại tảo lam, tảo lục, trứng tiêm mao, trứng hàu đã thụ tinh cỡ 45-55μ, ấu trùng hai mảnh vỏ kích thước 50-65μ v.v.

Đối với cá bột 5 ngày tuổi còn phải bón thức ăn sống như ấu trùng luân trùng cỡ 70-200μ, mật độ 5-15 cá thể/ml, cùng với loại chân chèo cỡ 110-380μ, cũng có thể cho ăn bột lòng đỏ trứng gà nấu chín lọc qua rây có mắt lưới cỡ 100, ngày bón 4 lần, sáng 2 lần, chiều 2 lần, tạt đều bột lòng đỏ trứng gà nấu chín, với lượng 5g/m^3, bón trong 1

tuần liền. Ngoài ra, còn có thể bón thêm ấu trùng nauplius *Artemia* sống cỡ 380μ, đã lọc qua lưới cùng động vật chân chèo vớt trong tự nhiên, mật độ 1000-2000 cá thể/l. Sau 10 ngày, tăng thêm lượng thức ăn, đồng thời tăng thêm số lần cho ăn, mỗi ngày 4-6 lần. Theo kinh nghiệm, trong cả quá trình nuôi cá bột và cá hương cần không ngừng cho ăn ấu trùng *Artemia* và nhất là loại động vật chân chèo để nâng cao tỷ lệ sống của cá bột và cá hương.

Đối với cá đối mục giống có chiều dài 15mm, song song với việc cho ăn thức ăn sống cũng cần cho cá tập ăn thức ăn chế biến dạng hạt nhỏ. Thức ăn nhân tạo có hàm lượng đạm thô cao hơn 50%, đồng thời ngoài thức ăn dạng hạt nên cho ăn thêm loại động vật giáp xác để làm "mồi nhử". Về sau khi cá giống lớn dần lên, giảm việc cho ăn thức ăn sống, nâng dần tỷ lệ thức ăn chế biến, cho đến khi chuyển toàn bộ sang thức ăn nhân tạo.

Đối với cá hương sau 35 ngày tuổi, có chiều dài hơn 20mm, lúc đầu cho ăn moi xay nhỏ, về sau chuyển dần sang cho ăn moi nguyên con. Lúc này, cá hương có đặc tính núp tránh nguồn sáng mạnh, tìm đến nơi có nguồn sáng yếu, nên thời gian cho cá ăn chuyển dần vào sáng sớm và chiều tối là chính. Việc bắt mồi của cá hương phụ thuộc nhiệt độ nước, nếu cao hơn 22°C cá bắt đầu giảm ăn, nhiệt độ nước xuống dưới 17°C cá ngừng bắt mồi. Do đó, khi cho cá đối mục ăn nên chú ý đến đặc tính này.

Cá hương đạt đến 25mm ở thời kỳ 2, nên cho vào ương trong nhà với mật độ thấp khoảng 2000 cá thể trong $1m^3$ nước, cho đến khi cá có chiều dài 400-500mm mới chuyển ra ao nuôi ngoài trời.

2.3.2. Ương cá giống đối nhồng

Ương ở ao ngoài trời, nói chung có thể chia làm hai thời kỳ, như với cá đối mục: cá bột, cá hương ương trong nhà; cá giống chuyển ra ương ở lồng lưới, hoặc ao đìa. Kỹ thuật ương cá giống của cá đối nhồng ở ao đìa có nước béo, về cơ bản giống như ương cá giống của họ cá Chép ở nước ngọt.

(1) Chuẩn bị ao ương cá bột: Ao cần gần nơi có nguồn nước biển, nước ngọt, cấp và thải nước thuận tiện. Hình dạng của ao phải ngay ngắn, mặt ao có ánh sáng đầy đủ, diện tích 667-2000m^2, sâu 1-1,5m là phù hợp. Khoảng 10-15 ngày trước khi thả cá giống xuống ao, phải diệt tạp tẩy trùng ao bằng vôi bột hay bột DDT. Phương pháp tẩy trùng khô và ướt, dùng 60-75 kg vôi bột/mẫu (667m^2), hoặc dùng 125-150kg vôi ướt/mẫu hoặc 13,5kg bột tẩy trắng/mẫu. Sau 3-4 ngày làm sạch ao xong, cho vào 50-70cm nước đã lọc sạch, có độ mặn bằng độ mặn dùng để ấp trứng. Trước khi thả cá vào ao 5-6 ngày, dùng phân chuồng mục bón lót cho ao với lượng 300-450kg/mẫu. Ao cũ có thể bón ít phân hơn ao mới. Sau khi bón phân 7-10 ngày, đợi đến lúc trong ao luân trùng và ấu trùng nauplius *Artemia* đạt mật độ 5-10 nghìn cá thể/lít và 20mg/lít thì thả cá vào ao là cá "mở miệng đớp mồi".

(2) Thả cá vào ao: Cá đối nhồng bột 4-5 ngày tuổi, dài 3,20-3,50mm, khi noãn hoàng đã tiêu hết, đường kính miệng 190-200μ, miệng đã mở, ống tiêu hoá đã khai thông, có thể bắt đầu chủ động bơi thăng bằng và đớp mồi, là thích hợp để thả cá vào ao. Để bảo đảm cho tỷ lệ sống của cá bột, trước khi thả 1-2 ngày, nên dùng một ít cá thả vào một lưới giai nhỏ đặt trong ao nuôi để "thử nước", đo các yếu tố lý,

hoá như nhiệt độ nước biển, oxy hoà tan, pH, độ mặn 7‰... phù hợp mới thả cá vào ao. Tiến hành thả cá bột vào ao phải chọn lúc trời không gió, vào 3-4 giờ chiều, trời quang mây tạnh, ao ương cá có nhiệt độ nước và độ mặn chênh lệch với nước ấp trứng không quá 3°C và 2‰. Mật độ thả từ 80-120 nghìn cá thể/mẫu là thích hợp.

(3) Quản lý việc cho ăn: Cá đối nhồng bột bắt mồi chủ động dựa vào thị giác. Trứng động vật thân mềm đã thụ tinh, ấu trùng luân trùng nhỏ và ấu trùng nauplius *Artemia* là thức ăn ban đầu (mở miệng) chủ yếu của cá đối nhồng bột. Do đó, phương pháp cho ăn kết hợp với tạt nước rải đều thức ăn là tương đối tốt. Ương thời kỳ đầu (khoảng 15 ngày), căn cứ vào tình trạng chất nước và sinh vật làm thức ăn, có thể cách 3-5 ngày vãi phân chuồng 1 lần, mỗi lần 40-50 kg/mẫu, dùng 2-5kg đậu nành xay thành sữa cho cá hàng ngày, tạt nước đậu ngày 2-3 lần. Để ương được 10 nghìn cá giống cần dùng 20-25kg đậu nành, nếu thức ăn không đủ, phải cho cá ăn thêm các loại thức ăn như ấu trùng luân trùng, ấu trùng nauplius *Artemia*, lòng đỏ trứng gà v.v...

Khi cá có chiều dài 15-20mm, chuyển sang thời kỳ ăn tạp (cả động vật và thực vật), cá bắt đầu kết đàn để tìm mồi, có thể dần dần cho ăn các loại nước ngâm khô dầu đậu nành, hồ khô dầu lạc, bã đậu phụ, bột ngô (hoặc hồ) và bột gạo cám (hoặc hồ).

Trong quá trình phát triển cá giống có nhu cầu tăng cường về không gian hoạt động, thức ăn sống và chất nước, cần từng bước cho thêm nước lợ, nước ngọt mới, mỗi lần khoảng 15-20cm, dần dần nâng mực nước, giảm độ mặn đến khi cá giống thích ứng với môi trường nước ngọt mới thôi.

Ương được 25-30 ngày, cá giống có chiều dài 25-30mm, cần tiến hành kéo lưới luyện cá, lọc phân hạng cá, chia ao, làm cho cá giống có kích thước đồng nhất thì chuyển vào ao nuôi kích thước (1300 - 3333)m^2 × 1,5-2m; cũng có thể nuôi cá có quy cỡ khác nhau, hoặc nuôi ghép chúng trong các ao nuôi tôm sú hoặc nuôi cá thuộc họ cá Chép. Nói chung, dùng phương pháp bón phân kết hợp việc cho thức ăn là tương đối phù hợp. Biện pháp chủ yếu là trong mỗi ao 1 mẫu thả nuôi từ 7-10 nghìn cá thể, trong ao mỗi 100m^2 đặt ba giàn cho ăn, thực hiện việc cố định điểm cho ăn. Các loại khô dầu lạc, khô dầu đậu nành, bột ngô, bột khoai lang, cám gạo hoặc thức ăn nhân tạo dạng hạt, ngày cho ăn 2-3 lần hoặc 4-5 lần, hàng ngày đi kiểm tra ao 2 lần.

Hàng tháng bổ sung 2 lần nước, sang mùa thu, cá đối nhồng con có thể nặng 25-50g.

(4) Giữ cá đối nhồng con qua đông: Cá đối nhồng con không chịu được nhiệt độ nước dưới 1°C. Do đó, phải khống chế nhiệt độ nước trên 1°C hoặc nâng cao điểm đóng băng của ao nuôi mới có lợi cho việc giữ cá con qua đông. Ở phía nam Trung Quốc, cho dù là nước biển, hay nước ngọt, cá con đều được giữ qua đông thuận lợi, còn ở phía bắc Trung Quốc khi giữ cá con qua đông, cần thường xuyên bổ sung số lượng lớn nước ngọt, hạ thấp độ mặn tối đa hoặc trực tiếp tiến hành giữ qua đông thuần tuý bằng nước ngọt; làm như vậy, để cho mặt nước đóng băng, dưới lớp băng cũng có thể giữ nước ở trên 0°C, nâng cao được tỷ lệ sống của cá con. Ngoài ra, ao nuôi để qua đông có diện tích 1300-1400m^2, nước sâu 2,5-3m, đáy ao bằng phẳng là

thích hợp. Ao hình chữ nhật, theo hướng đông tây, bờ ao ở phía bắc cần đắp cao hơn mặt đất độ 2m để chắn gió. Khi đánh bắt và cần chuyển cá con nên cẩn thận, tỉ mỉ, động tác tiến hành phải nhanh gọn, đề phòng cá có thể bị tổn thương. Trong thời gian qua đông, nếu nhiệt độ nước lớn hơn 7°C, phải cho cá ăn thức ăn tinh để giữ và nâng cao độ béo của cá đối nhồng, tăng cường sức chống rét, nâng cao tỷ lệ sống qua đông.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Nuôi cá trong đầm phá

Lợi dụng những vùng đất bỏ hoang có nguồn nước lợ dựa vào thuỷ triều để lấy giống, với nguồn thức ăn tự nhiên, tiến hành phương pháp nuôi quảng canh các loài cá sẽ tốn ít công, đầu tư thấp, hiệu quả cao. Dọc theo ven biển, lấy cách nuôi truyền thống nuôi ghép cá đối mục, cá đối nhồng là chính với các loài cá tôm khác.

3.1.1. Xây dựng đầm nuôi

Có thể chia đầm làm hai loại "tự nhiên" và "nhân tạo". Loại thứ nhất phải ở gần cửa sông, lợi dụng các đầm phá sẵn có, cống nải đơn giản. Loại thứ hai là những vùng đất hoang thích hợp với việc xây dựng đê bao, khai mương, xây cống nải để làm đầm nuôi nhân tạo. Bờ đầm phải cao hơn mức nước triều cao nhất 1m, mặt bờ đầm phải rộng hơn 1m, độ dốc bờ đầm từ 15-17^0, cống chính rộng 6-7m, chiều sâu 1,5-2m. Ở giữa đầm đào các mương rút nước để cá, tôm có

nơi trú và sinh sản, rộng 3-4m, sâu 1,5-2m, có nhiều mương nhánh, mương ngang, có độ dốc nhất định để tiện việc cấp và thoát nước trong đầm. Trong đầm còn làm những "bãi nuôi" cạn bằng phẳng và rộng, làm nơi cung cấp thức ăn cho cá.

3.1.2. Lấy giống

Con giống cá đối mục và cá đối nhồng có tính mùa vụ rất rõ, nhất là ở phía bắc mùa vụ rất ngắn, từ khi lấy giống đến khi thu hoạch chỉ có 4-4,5 tháng. Do đó, trước cuối tháng 4, cần kiểm tra toàn bộ đầm, lợi dụng việc đóng mở cống lấy nước triều ra vào, tẩy rửa đầm, khai thông mương rãnh.

Từ tháng 3 đến tháng 4 là mùa chủ yếu để lấy giống cá đối mục và cá đối nhồng. Lấy giống vào đầm chủ yếu dựa vào sự chênh lệch áp lực của nước ở ngoài và trong đầm, tốc độ thuỷ triều, năng lực bơi lội và kích thước cá giống. Lợi dụng đặc tính của cá đối mục và cá đối nhồng là thích đi ngược nước, nơi nước ấm, nước chảy mạnh và tốc độ nhanh để nắm vững thời gian và kích thước của cống nhằm đóng mở phai cống lấy giống kịp thời.

Lúc thuỷ triều đang lên, lợi dụng cơ hội tốt này: sức bơi ngược nước của cá đối nhỏ hơn tốc độ thuỷ triều lên, nhẹ nhàng mở phai cống lớn để cho cá giống ở bên ngoài đầm theo nước chảy mạnh vào trong đầm, cũng cần đề phòng cá giống trong đầm vượt rả ngoài. Lúc triều đang xuống, lợi dụng cá đối nhồng thích nhiệt độ nước cao và sức bơi ngược nước lớn hơn tốc độ thuỷ triều xuống cũng là lúc thích hợp đóng phai cống lớn lại, nhẹ nhàng kịp thời mở phai cống

nhỏ ra để cho nước có nhiệt độ cao theo mương chảy ra làm cho cá giống ở ngoài theo ngược dòng mà vào đầm.

3.1.3. Quản lý

Công việc chủ yếu khi nuôi cá trong đầm là điều tiết chất nước, nhiệt độ, độ mặn muối và lượng nước. Trong cả thời gian nuôi phải khống chế pH ở 7,6-8,5, tỷ trọng nước 1,008-1,010, lượng oxy hoà tan 5-7mg/l, muối nitơrat 4-5mg/l, muối photphat 0,4-0,8mg/l, luôn luôn giữ cho nước trong sạch và béo. Do đó, phải có kịp thời và đủ lượng nước sông thích hợp, trong sạch cho vào đầm, không chỉ giữ được nguồn nước tốt mà còn có thể mang vào nhiều thức ăn tươi sống và tăng độ béo cho đầm, hoặc cũng có thể bón phân hữu cơ đã hoai để nâng cao độ béo của đầm.

3.1.4. Thu hoạch

Đến khoảng tháng 11, lúc trời quang, khí hậu ấm áp thuận lợi thì tập trung vào việc thu hoạch, nếu không dễ bị tổn thất. Dụng cụ thu hoạch gồm có đăng đó và lưới vùi.

3.2. Nuôi cá ao đìa

Phương pháp nuôi chuyên loại cá đối mục và cá đối nhồng trong ao đìa có nhiều ưu điểm như dễ nắm chắc lượng cá thả nuôi, dễ khống chế các loại động vật cạnh tranh mồi ăn, giống cá nuôi tương đối thuần, cơ sở thức ăn tự nhiên tốt, công tác quản lý đơn giản và sản lượng cá tương đối cao, vì vậy những nhà nuôi cá cần rất quan tâm.

(1) Nuôi cá ao nước ngọt: Đến nay, việc nuôi cá đối mục, cá đối nhồng trong ao đìa nước ngọt có thể chia làm

hai phương thức: nuôi cá đối là chính có ghép thêm các loài thuộc họ cá Chép; và nuôi các loài thuộc họ cá Chép là chính có ghép thêm nuôi cá đối. Theo phương thức thứ hai, nuôi ghép cá đối 10-20%, chọn loại cá 1 tuổi và 2 tuổi, thả mật độ 100-150 cá thể/mẫu, không phải tăng thêm lượng thức ăn và không ảnh hưởng đến sinh trưởng của những loài cá nuôi ghép. Các đối tượng nuôi ghép gồm cá đối nhồng, cá chép, cá mè hoa, cá mè trắng, cá trắm cỏ, cá vền và cá rô phi.

(2) Nuôi cá ao nước lợ: Nói chung hình thức nuôi này khác nuôi cá ao nước ngọt ở chỗ có những loại thức ăn phiêu sinh vật và rất khó hình thành "nước nở hoa". Căn cứ vào tình hình cung cấp nước ngọt và ao đìa có thể chia làm loại:

- Đối với loại có nguồn nước ngọt tương đối đầy đủ, độ mặn mặc dù có lúc có thể điều tiết đến 5‰, nhưng không thích hợp cho việc nuôi ghép loại cá ăn lọc như cá mè trắng và cá mè hoa. Do đó, chỉ thích hợp nuôi các loại cá đối mục, cá đối nhồng, cá trắm cỏ, cá chép, cá rô phi. Mật độ thả nuôi và cỡ cá giống liên quan mật thiết đến sản lượng thu hoạch (bảng 5).

Bảng 5: Quan hệ giữa sản lượng, tỷ lệ sống, cỡ cá thương phẩm với mật độ và cỡ giống cá đối mục thả nuôi

Mật độ thả nuôi/mẫu	1429	857	552	300	257	212
Cỡ cá giống (mm)	40-50			2,5-3		
Cỡ cá thương phẩm (g/cá thể)	148	170	175	50	512	400
Tỷ lệ sống (%)	50,1	75,3	84,1	60	53,7	50
Năng suất (kg/mẫu)	187	109,8	90.6	63	70,9	50,8

Thả nuôi giống cá đối mục cỡ 40-50cm, với mật độ 400 cá thể/mẫu, cỡ cá thương phẩm thu hoạch tương đối lớn, sản lượng khá cao, có thể chiếm 30-50% tổng sản lượng. Chủ yếu tăng cường cho cá ăn bột đại mạch, các loại khô dầu, thức ăn tổng hợp dạng hạt và cỏ nước, đồng thời bón phân hỗ trợ. Nói chung, đầu mùa xuân bón phân lợn, bò, mùa hè thường cho thêm nước khoảng 20cm, sau lập thu bón phân hoá học. Lúc thu hoạch, cá đối mục và cá đối nhồng, có thể đạt năng suất cao đến 100kg/mẫu.

- Đối với ao đìa không có hoặc có nguồn nước ngọt không đủ, độ mặn trong ao trên 5‰, thậm chí đơn thuần là nước biển thì không thể nuôi ghép các loài cá thuộc họ cá Chép, mà nuôi ghép cá đối với cá rô phi và tôm he. Cỡ và số lượng cá thể cá đối mục và cá đối nhồng nuôi ghép tuỳ thuộc mùa vụ và kích thước ao đìa nuôi tôm. Lúc đầu thả cá đối vào nuôi với mật độ 100-200 cá thể/mẫu, có thể đạt hiệu quả rất tốt.

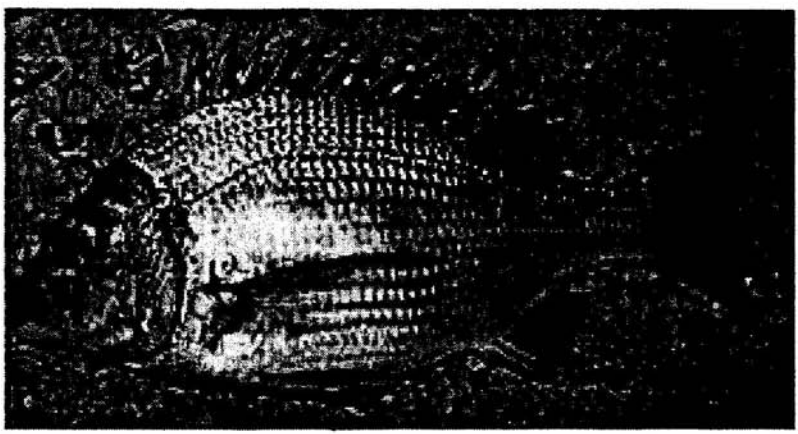
3.3. Phòng trị bệnh thường gặp

Trong quá trình nuôi cá đối mục và cá đối nhồng, thường phát hiện các loại ký sinh trùng như rận nước, bọ chét cá, trùng bánh xe, trùng tiên mao ẩn... rất nguy hại. Dùng sunfat đồng, thuốc tím v.v..., để tiến hành công tác phòng trị bệnh.

Chương II

NUÔI CÁ TRÁP ĐEN

Cá tráp đen (*Sparus macrocephalus*) là một loài cá quý có giá trị kinh tế cao, có nhiều triển vọng cho nghề nuôi cá. Trước đây, con giống cá tráp đen chỉ đánh bắt ngoài tự nhiên không đủ cung cấp theo nhu cầu, nên việc mở rộng nuôi cá rất hạn chế, không thể công nghiệp hoá ngành nuôi được. Những năm 70 của thế kỷ 20, Trung Quốc bắt đầu thực nghiệm sản xuất giống nhân tạo, đến nay đã hình thành ngành công nghiệp sản xuất giống cá tráp đen.



Hình 3: Cá tráp đen

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh hoạt

1.1.1. Phân bố

Cá tráp đen phân bố ở tây Thái Bình Dương, Nhật Bản, Triều Tiên, Trung Quốc và Việt Nam.

1.1.2. Tập tính

Cá tráp đen thích sống trong điều kiện môi trường nước trong, chất đáy là cát bùn hoặc có rạn đá, thích ứng rất lớn với sự thay đổi độ mặn, nhiều khi độ mặn rất thấp, thậm chí ở nước ngọt hoàn toàn cá vẫn sống bình thường. Cá tráp đen còn chịu đựng nhiệt độ thấp rất tốt, thậm chí nhiệt độ thấp đến 3,5°C cá vẫn sống bình thường, nhiệt độ 6°C cá vẫn bắt mồi. Nhiệt độ nước 20°C trở lên cá sinh trưởng tốt nhất, nhiệt độ dưới 17°C cá sinh trưởng chậm. Mùa hè, khi nhiệt độ nước 31-32°C, cá vẫn sống bình thường, nhưng nhiệt độ lên đến 35°C thì cá chết. Do đó, ven biển Trung Quốc đều có thể nuôi được loài cá này, nhưng ở miền bắc phải giữ qua đông, nếu nhiệt độ bên ngoài xuống dưới 6°C cá sẽ chết. Cá tráp đen là động vật ăn thịt. Các loại cá nhỏ, tôm và động vật hai mảnh vỏ là thức ăn chủ yếu của cá tráp đen.

1.1.3. Sinh đẻ và sinh trưởng

Hiện tượng chuyển giới tính: Lúc nhỏ, toàn là cá đực, đến khi cá có chiều dài thân 15-20cm là giai đoạn đực cái đồng thể, chiều dài thân đến 25-30cm thì đại bộ phận cá chuyển thành cá cái, nghĩa là khi tuổi thấp cá đực chiếm ưu thế, khi tuổi cao cá cái chiếm ưu thế.

Cá tráp đen đẻ vào tháng 4-5, cuối tháng 5 cá đẻ rộ.

Cá sinh trưởng tương đối nhanh, cá giống ương đến tháng 11 đạt chiều dài 10cm. Cá giống sinh trưởng tự nhiên ở đầm phá, tháng 10 đạt đến 17,5cm, trọng lượng 250g. Cá 2 tuổi trong vùng nước tự nhiên có chiều dài 18,7cm, cá 3 tuổi có chiều dài 22,4cm, cá 4 tuổi có chiều dài 24,57cm. Nếu cá giống có chiều dài 70mm, trọng lượng thân 20-30g đã được trú đông trong nhà, đến tháng 5 năm sau, có chiều dài đạt 15cm, trọng lượng trung bình 60g. Đến tháng 6 thả vào lồng lưới nuôi đến tháng 11 trọng lượng thân đạt 400g.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Đánh bắt và nuôi vỗ cá bố mẹ

Dọc ven biển Trung Quốc, cá tráp đen đẻ trứng vào tháng 5-6. Cá đẻ rộ nhất là vào hạ tuần tháng 5 đến đầu thượng tuần tháng 6, nếu sử dụng cá bố mẹ đánh bắt tự nhiên để làm cá bố mẹ. Cá đực khi ấn nhẹ vào bụng thấy tinh dịch tràn ra là tốt; cá cái có bụng phình to mềm mại, lấy một ít trứng để kiểm tra dưới kính hiển vi, sau khi xử lý với hỗn hợp mấy giọt cồn - axit axêtic, kiểm tra phát hiện thấy tế bào trứng đã có đầy đủ noãn hoàng, nhân tế bào trứng ở giữa hoặc hơi lệch về phía cực động vật là tuyến sinh dục phát triển tốt. Cá mẹ đạt 5-7 tuổi là tốt nhất, chọn cá cái gồm 10-20 cá thể (1-1,5kg/con), cá đực chọn 20-30 cá thể (0,8-1kg/con). Cá bố mẹ chọn xong dùng bao nylon có bơm oxy để vận chuyển, tạm thời nuôi cá bố mẹ trong bể xi măng có 50m^3.

2.2. Kích dục, thụ tinh và ương cá giống

2.2.1. Phương pháp kích dục

Chủ yếu dùng phương pháp tiêm các loại hormon LRH-a và HCG. Nói chung nên dùng tiêm kết hợp hai loại hormon. Ở cá cái tiêm hai lần, lần thứ nhất lượng thuốc tiêm bằng 1/3, lần thứ hai tiêm hết lượng thuốc. Ở cá đực, lần thứ nhất chỉ tiêm với lượng thuốc bằng hoặc bằng 1/2 lượng thuốc dùng cho cá cái. Thời gian tiêm thuốc cách nhau 13-36 giờ, cũng có thể dùng phương pháp tiêm một lượt. Sau khi tiêm xong, cá bố mẹ sống trong bể xi măng nhỏ, nước để yên lặng hoặc liên tục thêm nước, cá cái sau khi tiêm thuốc 8 giờ phải kiểm tra tình trạng thành thục.

2.2.2. Thụ tinh nhân tạo

Dùng phương pháp thụ tinh khô, trước lúc thụ tinh nên lau chùi sạch nước và nhớt trên thân cá bố mẹ, sau đó ấn tay cho trứng chảy vào bát sứ trắng, đồng thời lập tức cho tinh dịch vào, trộn đều trong thời gian 2 phút, làm cho trứng và tinh trùng hỗn hợp đều, rồi dần dần cho thêm một ít nước vào, để yên trong 10 phút, gạn bớt số tinh trùng dư thừa, cho trứng đã được thụ tinh vào bể ấp để ấp trứng.

2.2.3. Ấp trứng

Dùng bình vây nhựa (dung tích 0,3m^3) để ấp trứng. Tiến hành ấp trứng một cách yên tĩnh, có bổ sung lượng nhỏ khí oxy. Ngoài ra cũng có thể dùng một bể xi măng có dung tích 180 × 150cm để ấp trứng, định giờ đo nhiệt độ nước. Đường kính trứng cá tráp đen là 0,75-0,95mm, trứng ở dạng nổi, rời và trong suốt. Nhiệt độ nước 18°C thì cá con nở

trong 22-25 giờ. Trong thời gian ấp trứng cần tăng cường quản lý, kịp thời vớt bỏ trứng chết chìm ở đáy bể, đề phòng thối nước, đồng thời chú ý điều chỉnh bổ sung oxy, nếu bổ sung khí quá ít sẽ làm cho số trứng nổi trên mặt nước bị ảnh hưởng do nhiệt độ không khí gây ra, nên rất dễ bị hỏng.

2.2.4. Ương cá giống

Cá giống cho vào trong bể ương có diện tích 15-20m^2 là tốt nhất, điều chỉnh cường độ ánh sáng trong phạm vi 1000-1500 lux. Trước khi cho giống vào bể ương phải dùng thuốc sát trùng để khử trùng bể, rửa sạch rồi mới cho nước biển vào bể, sau cùng cho cá và nước ở bể vào bể ương cá giống, mật độ ương trong bể là 1 vạn cá thể trong 1m^3. Sau khi nở, đến ngày thứ 3 bắt đầu cho ăn luân trùng, trước khi cho ăn cần cho thêm tảo tiểu cầu với số lượng 100-500 nghìn tế bào/ml nước nuôi.

Cá bột ương được 3 ngày, nhãn cầu biến đen, bơi lội bình thường, chiều dài toàn thân khoảng 2,7mm. Khi chuyển sang chế độ dinh dưỡng do bên ngoài cung cấp, trước tiên cho ăn trứng hàu đã thụ tinh, sau đó cho ăn luân trùng. Nếu dùng men bánh mì để nuôi luân trùng dễ bị thiếu các axít béo không bão hoà, do đó, trước khi dùng làm thức ăn cho cá cần nuôi luân trùng bằng tảo tiểu cầu trước 12 giờ hoặc đến 2 lần luân trùng bằng men bánh mì. Mật độ luân trùng là 10 cá thể/ml; mật độ thấp, cá bột ăn không đủ no, thiếu dinh dưỡng cá sẽ chết; mật độ quá lớn, dễ dẫn đến thối nước, phát triển vi khuẩn gây bệnh. Trong khi ương ấu trùng cần định thời gian đo nhiệt độ, pH, oxy. Căn cứ vào chất lượng nước tốt, xấu để quyết định lượng nước thay nhiều hoặc ít. Nếu có thể, cho ăn kịp thời ấu trùng *Artemia*

sau khi cá nở 18-20 ngày nhưng cần tách cho sạch vỏ trứng và ấu trùng, vì nếu cá bột ăn phải vỏ trứng *Artemia* có thể dẫn đến tắc ruột, thậm chí tử vong. Sau 28 ngày chuyển sang cho cá ăn bằng thịt xay nhuyễn, trong thời gian này tốt nhất cho ăn một phần thức ăn hỗn hợp để bổ sung dinh dưỡng làm cho cá sinh trưởng mạnh hơn.

Sau khi ương được 30 ngày, tuỳ theo sự tăng trưởng của cá mà phân ao để nuôi. Nếu có điều kiện, có thể nuôi bằng lồng lưới trên biển, kích cỡ lồng lưới theo chỉ tiêu mắt lưới 220, rộng $5m^3$. Cứ 10 ngày thay lưới 1 lần, mắt lưới từ 220 chuyển sang 180, sau cùng đổi thành 120 hoặc 80. Nếu nuôi bằng lồng lưới 40-50 ngày thì một lồng lưới có thể được 70-100 nghìn con cá giống. Ở giai đoạn nuôi lồng lưới, mỗi ngày cho ăn 6 lần, 4 lần cho ăn thịt xay nhuyễn, 2 lần cho ăn thức ăn hỗn hợp. Tốt nhất vào ban đêm cho ăn thức ăn hỗn hợp. Lúc cho thức ăn là thịt, có thể cho vào túi lưới có mắt lưới 1mm, lọc qua nước, rồi vãi ra cho cá ăn.

Nuôi được 72 ngày, cá tráp đen có tỷ lệ sống đạt đến 32%. Nếu sản xuất 1 triệu cá giống cỡ 4cm, cần phải có 900 tỷ luân trùng, 60kg thức ăn nhân tạo, 2000kg thức ăn xay.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Nuôi bằng lồng lưới

3.1.1. Thiết kế lồng lưới

Lồng lưới có 3 loại kích thước: 5 × 5 × 3m, 5 × 5 × 5m và 10 × 10 × 5m. Lấy tre ống hoặc xốp nhựa làm phao nổi

của lưới. Mặt dưới của phao nổi là các tấm lưới. Áo lưới làm bằng sợi nilông hoặc sợi cước có mắt là 33,6 và 60,5mm. Trong quá trình nuôi phải thay lưới có kích thước mắt lưới khác nhau đến 3 lần.

3.1.2. Mật độ thả nuôi

Trong thời kỳ đầu, thả nuôi 0,65kg cá trong 1m^3 thể tích nước (0,65kg/m^3). Lúc thu hoạch sẽ được 10-12kg cá thịt. Nuôi trong 2 năm, mỗi lồng lưới thu được 16.000 con cá thương phẩm.

3.1.3. Thức ăn và phương pháp cho ăn

Cho ăn kết hợp cá tạp đông lạnh và thức ăn nhân tạo, cá tạp đông lạnh chiếm 14,2%, thức ăn nhân tạo chiếm 85,8%. Phương pháp cho ăn là dùng các loại cá cơm đông lạnh bỏ vào lưới, khối cá đông lạnh bị tan dần, thức ăn tự động chìm xuống đáy lưới. Thức ăn nhân tạo dạng hạt dùng phương pháp rải đều toàn ao, mỗi ngày sau khi cho ăn thức ăn tươi, sẽ cho ăn 2 lần thức ăn nhân tạo dạng hạt.

Nuôi cá tráp đen bằng lồng lưới bắt đầu từ tháng 7, lúc trọng lượng thân là 2,1g, đến cuối năm cá đạt chiều dài 14,4cm, trọng lượng thân 60g. Cá tráp đen sinh trưởng chậm hơn cá nhỡ và cá nục chấm. Nuôi đến mùa thu năm sau mỗi con có thể đạt đến 105,7g. Cá tráp đen nuôi ở nhiệt độ khoảng 20°C sinh trưởng rất tốt, ở nhiệt độ dưới 17°C sinh trưởng chậm lại. Cá nuôi tròn 2 năm tuổi tỷ lệ sống 80%. Cá tráp đen khi chết không nổi lên mặt nước, vì vậy nhận biết nguyên nhân chết rất khó, cần phải kiểm tra thận trọng.

Cần kiểm tra kịp thời các tấm lưới của lồng nuôi, nếu có lỗ thủng rách, cá sẽ thoát đi mất.

Cần kịp thời thay những tấm lưới bị các loại sinh vật bám bẩn và làm cho nước không lưu thông, dẫn đến hiện tượng cá chết do nước trong lồng lưới bị ô nhiễm, thiếu oxy.

3.2. Nuôi bằng ao đìa

3.2.1. Chọn địa điểm xây dựng ao nuôi

Nơi có nhiệt độ thích hợp nhất là 12-25°C, nhiệt độ xuống dưới 9°C cá ngừng bắt mồi. Cá có thể sinh sống cả trong nước ngọt và nước biển, tỷ trọng nước tốt nhất 1,012-1,015. Căn cứ vào tập tính sinh hoạt của cá mà xác định địa điểm làm ao đìa. Bờ đìa cao 1,5m trở lên, những ao đìa luôn giữ được chất lượng nước tốt đều có thể nuôi được.

Nên có cống ở phía biển để cho nước chảy vào ao đìa và cống ở phía đất liền cho nước chảy ra.

3.2.2. Chuẩn bị trước khi thả giống

Trước tiên, làm sạch ao đìa, bồi trúc bờ, khử trùng diệt tạp, nhất là phải dọn sạch bùn dơ của ao cũ đã nuôi để tránh các khí và chất độc làm thiếu oxy, dẫn đến chết cá trong quá trình nuôi:

Ao đìa sau khi đã làm sạch, tu bổ xong thì cho vào khoảng 10-20cm nước, vãi đều 13kg DDT/mẫu, quấy đều làm cho vi khuẩn và địch hại bị tiêu diệt. Dùng clorua brommua để khử trùng có hiệu quả cao, độ độc thấp, 1m^3 nước chỉ dùng 0,15-0,3g thuốc là đủ. Sau khi khử trùng tiêu độc khoảng 20-30 ngày là có thể thả giống.

3.2.3. Tháo nước vào

Trước khi thả giống 7-10 ngày, lắp các phai cống và lưới chắn cá ở cống theo nước ra vào, hoàn thành việc khử trùng và tu bổ xong bờ đìa là có thể lấy vào đìa 60-70cm nước.

Lắp ở cống một lưới chắn lọc cá tạp, cỡ mắt lưới 60.

3.2.4. Thả giống

Trước khi vận chuyển cá giống một ngày, không cho cá ăn, nhiệt độ bên ngoài ổn định trên 10°C có thể thả giống. Nếu giống lấy ở các cơ sở qua đông có tăng nhiệt, nên chú ý hạ nhiệt xuống cho bằng nhiệt độ ở các ao đìa. Công cụ vận chuyển có thể dùng một thùng bằng vải bạt, bên trong có lót nylon buộc kín chặt để vận chuyển cá. Nếu là loại thùng bằng vải bạt 80 × 100cm có thể đóng 250 cá thể, trọng lượng mỗi con 30-50g. Trong quá trình vận chuyển thao tác phải nhẹ nhàng tránh làm cho cá giống bị thương.

Sau khi vận chuyển cá đến ao, lập tức thả vào đìa. Khi thả cá, ngoài việc tính mật độ thả còn phải chú ý cỡ cá đều nhau, mật độ thả 1200-1700 cá giống/mẫu. Lúc thả cá cần chú ý điều tiết nhiệt độ nước.

3.2.5. Quản lý hàng ngày

Phổ thức ăn của cá tráp đen rất rộng rãi, chúng ăn các loại cá tráp, tôm, động vật hai mảnh vỏ, giun nhiều tơ và tảo biển. Cũng có thể nuôi bằng thức ăn nhân tạo khô dạng hạt.

Thông thường cho cá ăn bằng thịt cá xay nhuyễn, kết hợp với các loại tôm nhỏ, cá tạp tươi. Hàm lượng đạm thô của thức ăn hỗn hợp là 40%.

Căn cứ vào sự thay đổi nhiệt độ, khí hậu, tình trạng bắt mồi của cá để điều chỉnh mức cho ăn hằng ngày. Mỗi ngày cho ăn một lần vào các buổi trưa, tối, mỗi lần cho ăn không nên quá nhiều, đề phòng thức ăn thừa chìm xuống đáy tạo nên sự lãng phí không cần thiết. Sau khi ăn, nếu thấy cá chìm xuống đáy, không tranh thức ăn, thì có thể dừng việc cho ăn. Nếu ao đìa nuôi có diện tích lớn, có thể bố trí nhiều địa điểm cho ăn, đồng thời vào các tháng 4,5,6 tăng dần lượng thức ăn, các tháng 9, 10 khẩu phần ăn giảm dần.

Tình trạng nước nuôi trong ao đìa tốt hay xấu rất quan trọng. Cá tráp đen rất thích chất nước mới trong sạch nên cần chú ý điều chỉnh chất nước. Khi mới nuôi thời kỳ đầu (từ tháng 4 đến tháng 5) có thể dùng phương pháp bổ sung nước từ từ, tăng mực nước từ 60-70cm lên 120-130cm, ở thời kỳ giữa (từ giữa tháng 5 đến đầu tháng 9) mỗi ngày thay 1/3-1/2 lượng nước, giữ cho hàm lượng oxy trên 3mg/l nước. Thời kỳ sau đó, nhiệt độ nước giảm, nên việc thay nước cũng giảm đi, mỗi ngày chỉ thay 1/4 đến 1/3 lượng nước. Màu nước cần giữ màu vàng lục là tốt nhất, lúc đó độ trong nói chung trên 40cm.

Lúc rạng đông và xẩm tối mỗi ngày nên đi tuần tra 1 lần để kịp thời phát hiện có cá nổi đầu hay không.

Nếu phát hiện có cá nổi đầu, cần bổ sung nước mới hoặc dùng các biện pháp khác để cấp cứu. Thường xuyên kiểm tra các cống, phai và lưới chắn xem có bị hư hỏng rách nát, có cá nhảy đi hoặc chết không. Nếu phát hiện có cá chết phải kịp thời tìm nguyên nhân, nếu có bệnh hại phải kịp thời phòng trị bệnh.

3.2.6. Thu hoạch

Đến hạ tuần tháng 10 nhiệt độ nước xuống 14°C, lúc này nói chung cá ngừng sinh trưởng, có thể kịp thời thu hoạch. Trước khi thu hoạch, tháo bớt nước chỉ để lại 30-40cm nước, sau đó dùng lưới kéo nhiều lần làm cho đại bộ phận cá bị đánh bắt. Sau cùng cho tháo cạn nước, thu hoạch toàn bộ số cá còn lại.

3.3. Qua đông trong nhà

Cá tráp đen là loài cá ưa nước ấm, mùa đông ở ngoài trời rất khó qua đông, nói chung là phải cho cá vào nhà qua đông. Trong $1m^3$ thả nuôi 100-120 cá thể ở cỡ cá giống trong năm là 10-40g, dùng nồi súp de để cung cấp nhiệt, giữ nhiệt độ ổn định trong khoảng 13°C ± 1, mỗi ngày làm sạch bể, thay nước 1 lần. Chú ý lúc thay nước không làm nhiệt độ chênh lệch quá 2°C. Cứ cách 7-10 ngày, cần làm sạch bể nuôi 1 lần để tạo môi trường sống tốt cho cá. Cho cá ăn lượng thức ăn bằng 2-3% tổng trọng lượng cá nuôi trong cả thời kỳ qua đông. Thức ăn bao gồm cá tạp nhỏ, tôm đông lạnh và thức ăn tổng hợp dạng viên. Khi cho cá ăn cần định giờ và định lượng.

3.4. Phòng trị bệnh thường gặp

3.4.1. Bệnh do vi khuẩn Pasteurella sp.

Cá bị bệnh không muốn bắt mồi hoặc không ăn, tách rời đàn nằm yên bên lồng lưới hoặc đáy ao, rồi chết. Trên các bộ phận gan, thận, tụy có nhiều điểm trắng, thận ở trạng thái thiếu máu, tụy có màu đỏ bầm. Bệnh thường xảy ra

cuối mùa xuân và mùa hạ, ở nhiệt độ nước 20-25°C, chủ yếu gây hại cho cá con.

Phương pháp phòng trị:

(1) Thường xuyên thay đổi nước mới và giữ cho nước chảy, tránh dùng nước giàu dinh dưỡng.

(2) Không cho cá ăn thức ăn biến chất, ôi thiu.

(3) Dùng 20-50mg oxytetracylin hoặc ampicilin cho 1 kg cá mỗi ngày, trộn với thức ăn để phòng bệnh, cho ăn liên tục trong 5-7 ngày.

3.4.2. Bệnh do rận nước hình trụ

Loại rận nước hình trụ (*Clavellodes macrotrachelus*) ký sinh ở mang cá, làm cho mang bị biến hình, màu trắng nhợt, nhiễm khuẩn dẫn đến viêm, lở loét mang. Loại trùng này có tính chọn lọc ký chủ rất cao, chỉ ký sinh ở cá tráp đen, thích nghi ở nhiệt độ nước 15-20°C, có ở Nhật Bản và Trung Quốc.

Phương pháp phòng trị:

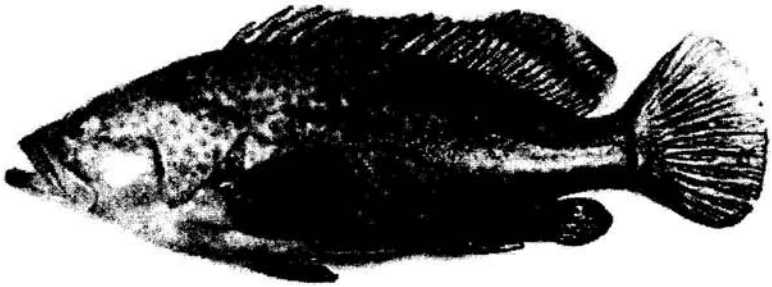
(1) Giống bệnh rận nước của cá đối.

(2) Khống chế nhiệt độ nước trên 23°C hoặc dưới 12°C, có thể phòng có hiệu quả bệnh này.

Chương III

NUÔI CÁ MÚ

Họ cá Mú (Serranidae) có nhiều loài quý, hiếm. Các loài cá mú chấm đỏ (*Epinephelus akaara*) (hình 4), cá mú xanh (*E. awoara*), cá song lớn (*E. tawvina*), cá song vằn (*E. merra*), cá mú vân mây (*E. moara*) cá mú chấm nâu (*E. mablycephalus*) đều có tốc độ tăng trưởng nhanh, là đối tượng của nghề nuôi cá thương phẩm.



Hình 4: Cá mú chấm đỏ

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh hoạt

Cá mú thường sống trong những vùng nước có nhiều hang động, rạn đá, rạn san hô, trong xác của những chiếc tàu đắm, hoặc nơi có nhiều rong biển. Loài cá song vằn (*E. merra*) có trọng lượng 2,2kg có thể đào hang rộng

60cm, thẳng đứng đến 80cm, sâu 1m. Hang sâu để cá trốn núp kẻ thù, đồng thời là nơi núp để săn mồi.

Cá mú thuộc loại động vật ưa nước ấm, nhiệt độ nước thích hợp từ 22-28°C, thích hợp nhất 24-28°C, dưới 20°C sinh trưởng chậm, đến 18°C giảm bắt mồi, dưới 15°C cá mất cân bằng, dưới 14°C cá ở trạng thái ngủ mê đồng thời có một số con chết, cao hơn 32,2°C có một số con chết.

Cá mú là loại rộng mặn, độ mặn 11-41‰ đều có thể sống được, độ mặn 5‰ cá vẫn sống trong 5 ngày không chết, thích hợp nhất là 20-33‰.

Cá mú không thích ánh sáng mạnh, ánh sáng quá mạnh làm cho da cá như bị bỏng. Ao nuôi cá mú có độ sâu 2m. Lồng nuôi cá mú có chiều cao 4-5m. Trong mùa hè lúc nắng gắt, cá mú có thể núp mình ở tầng giữa và dưới.

Cá mú cần tiêu hao nhiều oxy, nói chung trong bể nuôi cá mú, lượng oxy hoà tan không dưới 3,5ml/l. Trong môi trường có lượng oxy hòa tan trên 5ml/l, cá mú có tốc độ phát triển nhanh.

1.2. Sinh sản và sinh trưởng

1.2.1. Chuyển giới tính

Cá mú là loại cá đực, cái đồng thể, tính cái đến trước, nghĩa là buồng trứng chín trước. Nói chung, cá 2 tuổi có thể tính cái chín trước, sau đó tính đực mới thành thục, nguyên là tính đực rất ít. Một trại thực nghiệm của Xingapo cho 730 con cá mú chấm nâu đẻ mà chỉ có 2 con vốn nguyên là cá đực. Ngoài ra, cá mú chấm đỏ ở trước 3 tuổi không phát hiện có cá đực, sau 5 tuổi không phát hiện có cá cái. Cá mú

có đặc thù biến tính rất không có quy luật, có con biến hoá mấy lần trong đời, cũng có con trong 1 ngày lại biến hoá mấy lần, ví dụ loài cá mú sọc xanh trong 1 ngày có 5 lần biến tính.

Cá mú có đặc điểm biến tính như vậy nên từ ngoại hình cũng khó phân biệt đực cái, chỉ có thể phân biệt đực cái từ kích thước to, nhỏ. Ví dụ cá mú đỏ tại Đại Tây Dương, khi chiều dài thân 250-274mm thì toàn bộ là cái, đến khi dài 275-400mm thì chuyển giới tính, khi chiều dài thân 400mm thì toàn bộ là đực. Ngoài ra, cá mú chấm đỏ khi 3 tuổi có thân dài 230-240mm, trọng lượng 500-600g toàn là cá cái, khi cá 4 tuổi thân dài 270-300mm, trọng lượng 700-2000g thì chuyển giới tính; thân dài vượt quá 340mm, cân nặng hơn 1kg là cá cái, khi thân dài 650-750mm, thì chuyển giới tính, khi thân cá dài trên 750mm biến thành cá đực. Nói chung, cá cái có phần bụng tương đối to hơn, lỗ sinh dục sưng viêm to, còn phần bụng cá đực tương đối gầy, thân thể cá đực đẹp, lỗ sinh dục không sưng đỏ, không bị viêm.

1.2.2. Đẻ trứng

Hàng năm thường từ cuối xuân đến cuối hạ là mùa đẻ của cá mú, thậm chí kéo dài đến đầu mùa thu. Ở những vùng biển có vĩ độ thấp, cá mú đẻ sớm hơn ở vùng có vĩ độ cao.

1.2.3. Sinh trưởng

Thân hình cá mú tương đối to, nói chung cỡ 25-45cm, trọng lượng thân 1,5-2,5kg. Cá mú vân mây có thân hình

tương đối lớn, trên 10kg, có loại cá mú lớn nhất như cá mú lớn trọng lượng có thể đạt đến 100kg.

Cá mú có thân hình to, tốc độ sinh trưởng nhanh, nhưng với các loài khác nhau có vòng đời khác nhau, nên có sự sai khác. Đồng thời sự sinh trưởng của cá mú bị khống chế bởi các điều kiện môi trường như nhiệt độ, sự đầy đủ của mồi ăn, chủng loại thức ăn, mức độ dinh dưỡng tốt xấu v.v..., đều ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng của cá mú. Nói chung, vào mùa xuân và mùa hạ, tốc độ tăng trưởng nhanh, mùa thu và mùa đông tăng trưởng chậm, giai đoạn cá con sinh trưởng tương đối chậm, tuỳ sự tăng trưởng của tuổi tác, tốc độ dần dần tăng. Nói chung, cá mú có thể sống đến 10 năm, nhưng có loài cá mú đặc biệt sống đến 30-50 năm.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Vớt giống tự nhiên

2.1.1. Mùa vụ đánh bắt

Do cá mú phân bố rất rộng, ở tất cả bãi cá vùng ven biển đông nam từ vịnh Bắc Bộ đến quần đảo Châu Sơn (Trung Quốc) đều có cá mú phân bố, chỉ cần nắm vững thời gian mùa vụ, phương pháp đánh bắt đều có thể vớt cá mú giống. Công cụ đánh bắt gồm có câu, lưới rê, lưới vây v.v. Các loại mồi như tôm, cua nhỏ, rươi, cá cơm, bạch tuộc, cá rựa, cá đỏ da v.v. Vì cá mú sống ở tầng đáy, trong các rạn đá, hang động, di chuyển ngắn, nên chỉ cần biết rõ nơi ở của cá là có thể bắt được. Khi sóng yên, biển lặng câu bắt có hiệu quả rất tốt.

2.1.2. Nuôi tạm

Cá giống bắt được cần nuôi tạm, có thể trực tiếp rộng cá nuôi trong thuyền, lồng lưới. Nếu là cá giống câu ở vùng biển sâu trên 8m thì cần phải phóng khí, nếu không áp lực hơi trong bóng hơi lớn hơn áp lực hơi bên ngoài, bóng hơi sẽ căng dẫn đến bụng cá phình to, thân cá bị nổi lên mặt nước mà không lặn xuống đáy được, hô hấp khó, dẫn đến tử vong. Nói chung khi phóng khí sử dụng kim số 12 đâm vào phía dưới đường bên ở phía trên trước lỗ hậu môn, cần đâm kim chéo lên, khi nghe tiếng "bục" là phóng khí thành công, rút kim ra được. Phóng khí là một kỹ thuật tương đối khó, nhân viên làm việc này cần phải luyện tay nghề.

Cá giống sau khi phóng khí xong nuôi tạm vào lồng lưới, nước nuôi phải trong sạch, có độ mặn thích hợp. Sau hai ngày nuôi tạm, cá bắt đầu ăn mồi, dùng cá và tôm nhỏ cắt miếng cho ăn, lượng cho ăn hàng ngày khoảng 5% trọng lượng chung. Lồng lưới nuôi tạm cá giống nên dùng loại có mắt lưới có thể cho các loại sinh vật khác chui vào làm thức ăn tự nhiên cho cá giống, góp phần giảm bớt lượng thức ăn. Cũng có thể về ban đêm dùng đèn dụ cá tạp đến làm mồi cho cá mú.

2.1.3. Vận chuyển cá giống

Trong quá trình nuôi tạm cá giống có một số cá vì nhiều nguyên nhân bị thương, dẫn đến tình trạng vi khuẩn nhiễm bệnh hoặc ký sinh trùng xâm nhập, có con mắt biến trắng, có con mắt bị mù, có con mang bị rữa thối. Do đó, trước khi vận chuyển phải tiến hành trị bệnh, phương pháp điều trị bằng cách dùng formon nồng độ 0,05% tắm trong

3-5 phút, cũng có thể dùng thuốc tím nồng độ 1,5% tắm trong 5-10 phút hoặc thả cá ngâm vào nước ngọt hoàn toàn trong 10-15 phút để giết chết các loại ký sinh trùng. Phương pháp vận chuyển tuỳ thuộc vào tình hình cụ thể của địa phương mà quyết định, có thể dùng thuyền thủng đáy hoặc dùng túi nylon rộng bơm oxy, chở bằng xe hơi hoặc máy bay.

2.2. Kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo

2.2.1. Nuôi vỗ cá bố mẹ

Có thể chọn cá bố mẹ trong số cá nuôi khoẻ mạnh ở các lồng lưới, không tật bệnh đã có tuyến sinh dục thành thục. Ngoài ra, cũng có thể chọn cá bố mẹ trong tự nhiên, chọn cá đực có trọng lượng trên 2kg, ấn vào da bụng có tinh dịch chảy ra, cá cái có trọng lượng 0,5-1,2kg, chiều dài thân 35-45cm, có da bụng phình to và mềm mại. Do cá mú có đặc điểm chuyển giới tính nên cần chọn nhiều cá bố mẹ để phòng khi làm thụ tinh nhân tạo phát sinh hiện tượng cá bố mẹ không trùng khớp về chín sinh dục.

Đưa cá bố mẹ về nơi sản xuất giống để nuôi vỗ kỹ càng, tốt nhất đem rộng vào lồng lưới nuôi thêm một thời gian. Khi nuôi nên chú ý sự thay đổi của các yếu tố nhiệt độ, ánh sáng, lượng oxy, chất đáy v.v... tạo điều kiện tốt nhất cho tuyến sinh dục của cá chín muồi sớm, đề phòng bị thoái hoá.

2.2.2. Kích dục, thụ tinh và ương ấp nhân tạo

Tiêm cho cá các loại hormon HCG 1500 UI/kg trọng lượng, hoặc LRH-a 150mg/kg trọng lượng, liều tiêm cho cá

đực giảm một nửa. Hai lần tiêm cách nhau 24 giờ, tiêm vào bắp thịt phía lưng, cũng có thể tiêm vào nách vây ngực, thời gian hiệu ứng là 30-35 giờ. Bằng phương pháp thụ tinh khô, trước khi thụ tinh đem bát thụ tinh lau khô, dùng tay ấn nhẹ vào bụng cá, trứng tự chảy vào bát, sau đó cố ép cho tinh dịch vào bát, dùng lông gà nhẹ nhàng khuấy đều, sau 5-10 phút việc thụ tinh cơ bản đã xong, lại dùng nước biển sạch rửa nhiều lần loại bỏ các tạp chất và tinh dịch dư thừa, sau cùng cho trứng vào lồng ấp trứng để ấp. Mật độ ấp từ 30-50 nghìn hạt/m^3, nhiệt độ nước lúc thụ tinh và ấp trứng là 24-28°C, pH 8-8,2; hiệu suất ấp trứng đạt trên 80%; độ mặn từ 5-41‰, đều có thể nở ra cá bột, hàm lượng oxy hòa tan trên 5mg/l. Bổ sung lượng khí ít, sau khi cá con chui ra khỏi vỏ trứng thì ngừng bổ sung khí.

2.2.3. Ương cá bột, cá hương và cá giống

Cá bột nở ra đưa đến bể xi măng ương, cũng có thể dùng lồng lưới bằng các loại lưới màn hoặc bể bằng thuỷ tinh để ương. Mật độ ương từ 5-10 con/ml. Vài ngày đầu có thể không thay nước, về sau dùng dụng cụ thay 1/3 lượng nước. Thức ăn ban đầu là trứng hàu hoặc ấu trùng của luân trùng, sau khi cho ăn ấu trùng 4 ngày thì cho ăn luân trùng. Cần dùng tảo tiểu cầu để nuôi tăng cường luân trùng. Đến giai đoạn ương tiếp theo, cho ăn nauplius *Artemia*, động vật chân chèo. Từ khi cá mới nở đến giai đoạn cá hương khoảng 30 ngày; nuôi qua một thời gian nữa thì cá hương chuyển thành cá con. Sau khi sang giai đoạn cá con, tốc độ lớn chậm lại và trọng lượng cá tăng nhanh. Từ thời kỳ cuối của cá hương bắt đầu cho ăn một ít thịt xay nhuyễn, dần dần chuyển sang ăn toàn bộ thịt xay. Trong quá trình ương

cá mú giống cần chú ý tính chuyển tiếp và quá trình giao thoa của sự chuyển đổi thức ăn, nếu không tỷ lệ sống sẽ rất thấp. Sau khi nuôi 35 ngày phải đề phòng cá ăn thịt lẫn nhau. Cần tiến hành phân loại kích cỡ, thay nước hàng ngày 80-100%, mỗi ngày làm xi phông hai lần.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM BẰNG LỒNG LƯỚI

3.1. Kết cấu của lồng lưới

Lồng lưới bao gồm các bộ phận khung lưới, phao nổi, áo lưới và neo cố định. Vị trí đặt lồng tuỳ thuộc từng nơi, không yêu cầu phải thống nhất khuôn khổ, độ lớn của lồng. Hiện nay có những loại quy cách sau: 3 × 3 × 3m, 5 × 5 × 5m, 10 × 10 × 8m... Hình dạng lồng là hình tròn, hình chữ nhật, hình vuông, hình lục giác... Nói chung, người ta dùng nhiều loại lồng hình vuông. Lồng hình vuông giúp cho việc thao tác quản lý dễ dàng. Khung lồng thường dùng gỗ, cũng có thể dùng tre và ống sắt. Phao nổi thường dùng can nhựa, khối nhựa, xốp. Áo lưới dùng các loại lưới nylon, lưới cước hoặc cũng có thể là lưới kim loại. Áo lưới có một lớp hoặc cũng có thể hai lớp, kích cỡ mắt lưới tuỳ cỡ cá nuôi, nói chung từ 1-6cm.

3.2. Quản lý, chăm sóc

3.2.1. Mật độ thả nuôi

Tùy điều kiện môi trường và kích thước của cá mà xác định mật độ. Nguồn nước được lưu thông, đầy đủ oxy có thể thả nuôi số lượng cá nhiều, ngược lại nước tĩnh, lượng

oxy không đủ, thì nuôi số lượng ít. Nói chung, trong thể tích 1m^3 nước có thể thả nuôi khoảng 50 con cỡ 1,5cm; cá có trọng lượng trên 0,5kg thả nuôi 15-40 con; Cá lớn trong 1m^3 nước thả nuôi 10-15 kg là phù hợp.

3.2.2. Cho ăn

Cho cá ăn là vấn đề kỹ thuật mấu chốt để có thể đạt tỷ lệ sống cao hay thấp của cá mú nuôi trong lồng lưới. Nhìn chung cho ăn cá tạp tươi, cá tạp nhỏ qua cấp đông và thức ăn tổng hợp. Số lần cho ăn trong ngày thường là 1 lần vào buổi sáng và 1 lần buổi chiều. Về mùa đông nhiệt độ nước thấp hơn 18°C cần giảm bớt thức ăn, một ngày cho cá ăn 1 lần; ở giai đoạn cá con lượng cho ăn phải khống chế là 30-40% tổng trọng lượng cá; đến giai đoạn giữa cho ăn bằng 10-15% tổng trọng lượng cá; vào giai đoạn cá lớn cho ăn bằng 3-8% tổng trọng lượng cá. Có thể nuôi chung vào lồng lưới vài con cá tráp đen để chúng ăn thức ăn sót lại trong đáy lưới, từ đó làm sạch nước trong lồng lưới.

Có nhiều loại sinh vật có hại như hàu hà, sun, rong tảo bám vào lưới làm cho mắt lưới bị bít lại, nước trong lồng không lưu thông với bên ngoài dẫn đến giảm lượng oxy, nên phải thường xuyên cọ rửa áo lưới. Hiện nay trên thị trường có bán loại nước phòng trừ tảo có hàm lượng thiếc, dùng loại dung dịch này quét lên áo lưới sẽ có hiệu quả nhất định. Biện pháp tốt nhất là nên thường xuyên thay áo lưới, tấm lưới cũ thay ra giặt sạch, phơi khô để loại bỏ những vật bám, dự phòng sau dùng đến. Trong quá trình nuôi, căn cứ vào cỡ thân cá lớn, nhỏ khác nhau mà tiến hành lựa chọn lưới, từ lúc nuôi cá con đến cá thịt tổng

cộng phải qua 4 lần thay lưới mới có thể đề phòng cá chết, nâng cao tỷ lệ sống.

3.3. Phòng trị các loại bệnh thường gặp

3.3.1. Bệnh do ký sinh trùng

Do ký sinh trùng *Petalosoma epinephelis* gây nên, cá thường nổi lên mặt nước, bơi lội chậm chạp, hô hấp khó khăn, chất nhớt tăng nhiều, xuất hiện những vệt trắng rải rác trên cơ thể cho nên gọi là bệnh vệt trắng cá mú. Sau khi cá chết vây ngực thẳng ngược lên phía trước gần đến nắp mang. Bệnh thường xảy ra vào lúc nhiệt độ cao và hay gặp ở các tỉnh phía nam Trung Quốc.

Phương pháp phòng trị:

(1) Lúc thả nuôi cá giống hoặc chuyển nuôi ở nơi khác, nên cho cá tắm nước ngọt 4 phút.

(2) Phun sunphat đồng toàn bể nuôi, nồng độ 2ppm.

3.3.2. Bệnh tuyến trùng

Do ký sinh trùng *Philonietra* ký sinh ở tổ chức vây, dẫn đến viêm, sưng huyết, lở loét.

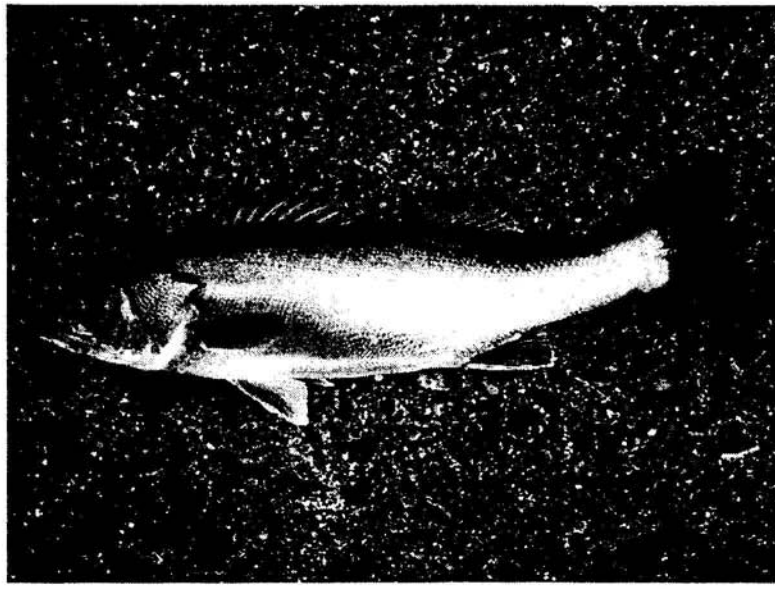
Phương pháp phòng trị:

Tẩy trùng ký sinh trên da và vây, dùng cồn iốt hoặc dung dịch thuốc tím 1% bôi lên chỗ bị đau.

Chương IV
NUÔI CÁ VƯỢC NHẬT BẢN

Cá vược Nhật Bản (*Lateolabrax japonicus*) (hình 5) thuộc họ cá Mú (Serranidae) là một loài quý, có giá trị kinh tế cao, phân bố ở vùng biển ven bờ, sống đáy, ưa nước lạnh, ăn thịt, tính hung dữ.

Cá vược Nhật Bản thịt ngon, tốc độ lớn nhanh, không cần qua đông trong phòng, do đó rất được người nuôi thuỷ sản coi trọng.



Hình 5. Cá vược Nhật Bản

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh hoạt

Cá vược Nhật Bản thuộc loài cá mang tính thích ứng với điều kiện môi trường ở vùng cửa sông và ven bờ biển; mùa đông phân bố ở độ sâu 10-14m, thích nghi độ mặn rộng, có thể sống những nơi có độ mặn 34‰, cũng có thể ngược dòng sông đi qua vùng nước lợ, nước ngọt, sống ở nhiệt độ nước từ 3-24°C. Ở nhiệt độ nước 16-17°C cá sinh trưởng nhanh, dưới 3°C cá ngừng sinh trưởng, ở -1°C cá dễ chết.

Cá vược Nhật Bản thuộc loại ăn thịt, các loại mồi ăn có khác nhau tuỳ theo giai đoạn phát dục của cá, sự thay đổi môi trường sống và mùa vụ. Ví dụ cá vược vào tháng 5 ở giai đoạn cá bột và cá hương chủ yếu ăn động vật chân chèo và moi nhỏ; vào tháng 6-7 bắt các loại moi nhỏ, ấu trùng cua, cũng có cả loại tôm trắng, các loại ấu trùng tôm và các loại cá bống con; vào tháng 9-10 cá ăn chủ yếu các loại tôm trắng, tôm he; vào tháng 10 cá có thể bắt được cá đối và cá moi nhỏ; từ sau tháng 10 chủ yếu ăn các loại cá bống nhỏ, khi cá lớn chủ yếu bắt các loại tôm lớn và cá nhỏ. Cá vược rất háu ăn, có khi ăn một lượng thức ăn bằng 12% trọng lượng cơ thể, lượng ít nhất cũng là 5%.

1.2. Sinh sản và sinh trưởng

Cá đực 2 tuổi, cá cái 3 tuổi là tuổi thành thục. Đến mùa xuân cá vược kết đàn bơi vào vùng ven bờ, nơi có rạn đá để đẻ trứng.

Mùa đẻ của cá vược ở từng địa phương có khác nhau. Vào tháng 10-11, nhiệt độ nước lúc cá đẻ trứng là 14-20°C, độ mặn 18-19‰. Trứng cá vược là loại trứng nổi, trong suốt, đường kính trứng 1,35-1,44mm. Ở nhiệt độ nước 15°C, sau 4 ngày trứng sẽ nở ra cá bột, sau đó cá di chuyển ra ngoài sâu để qua đông, đợi đến tháng 3, 4 năm sau bơi vào vùng biển ven bờ để bắt mồi. Do đó, ở vùng biển ven bờ vớt được cá giống tự nhiên vào các tháng 3-4. Ở các vùng cửa sông, vùng giáp ranh nước lợ, khu vực nước sâu 20m là vùng có cá vược giống tập trung.

Cá vược Nhật Bản có tốc độ lớn nhanh, ở ven biển Trung Quốc, mới đầu tháng 4 cá giống cỡ 1-2cm, đến tháng 11 trung bình đã đạt cỡ 20,6cm và trọng lượng đạt đến 175,4g; nuôi đến tháng 10 năm sau có thể đạt 450g. Trong 3 năm đầu tốc độ phát triển của cá vược rất nhanh, mỗi năm có thể tăng thêm 10cm, nói chung tốc độ phát triển chậm lại sau 7 năm. Người nuôi cá cần nắm vững quy luật sinh trưởng này để thu hoạch cá nuôi sao cho có lợi nhất.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Vớt giống tự nhiên

Trước mắt kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo cá vược Nhật Bản còn nhiều vấn đề chưa giải quyết được. Hiện nay, hầu hết tiến hành vớt giống tự nhiên để nuôi. Con giống trong tự nhiên phân bố ở khắp nơi. Mỗi năm con giống tự nhiên ở ngoài biển sâu di chuyển vào vùng ven bờ để bắt mồi. Lúc này cá giống đã đạt cỡ 2,5-3cm, vận chuyển rất tiện lợi.

2.2. Sản xuất giống nhân tạo

2.2.1. Nuôi vỗ cá bố mẹ

Trước mắt phải tuyển chọn cá bố mẹ trong số cá nuôi thương phẩm để sản xuất giống nhân tạo. Lựa chọn những con khỏe mạnh, màu sắc đẹp, không bị bệnh, nuôi riêng cẩn thận trong lồng lưới qua bốn mùa xuân, hạ, thu, đông. Nuôi vào mùa đông phải cho qua đông an toàn. Chọn những cá không bị trầy vẩy, nhiệt độ nước giữ trên 10°C, đồng thời cho ăn thức ăn tinh. Mùa xuân là mùa vỗ béo cá, do mùa xuân nhiệt độ nước không ngừng tăng lên, cần nắm vững thời gian nuôi kỹ, cho cá ăn no để tăng độ béo. Nói chung, mùa xuân cho cá ăn lượng thức ăn bằng 5-10% tổng trọng lượng cá bố mẹ. Mùa hè đến, nhiệt độ nước tăng, lượng thức ăn cho cá bố mẹ giảm, cần cho ăn thức ăn tươi sống để đảm bảo lượng dinh dưỡng cơ bản cho cá bố mẹ. Mùa thu nói chung nhiệt độ nước giảm xuống ở 16-18°C, chính là mùa đẻ của cá vược, lúc này cần quan sát tình trạng thay đổi của bụng cá, phát hiện có cá bố mẹ thành thục thì cho kích dục ngay. Trong quá trình nuôi vỗ cá bố mẹ cần chú ý phòng trị bệnh, trong mùa hè nhiệt độ nước tăng cao, đặc biệt chú ý đến phòng trị các bệnh do tảo giáp và ký sinh trùng gây nên. Nếu phát hiện có bệnh này cần điều trị ngay để tránh thiệt hại to lớn.

Qua mùa xuân, sang mùa hè, cá bố mẹ được nuôi tăng cường, tuyến sinh dục đã phát triển từ giai đoạn III sang giai đoạn IV, làm cơ sở cho việc sinh sản nhân tạo vào mùa thu. Nếu như vào mùa xuân và mùa hạ không nuôi vỗ tốt cá bố mẹ, đến mùa thu tuyến sinh dục chỉ có thể đạt đến giai đoạn III, không thể đạt đến giai đoạn IV nên việc cho đẻ

nhân tạo không thành công. Trước khi tiêm hormon nên lấy trứng để kiểm tra dưới kính hiển vi, nếu đường kính trứng hơn 600μ, việc tiêm thuốc mới đạt kết quả tốt; nếu đường kính trứng 500μ, phải tiến hành các biện pháp cho nước chảy, khống chế nhiệt độ, chiếu sáng thích hợp, đồng thời tiêm nhiều loại hormon mới có khả năng cho sinh sản nhân tạo thành công.

2.2.2. Kích dục

Nếu cá bố mẹ phát dục đến giai đoạn IV, có thể tiến hành kích dục bằng LRH-a_3 và HCG, LRH-a_3 với liều lượng từ 2-5μg/kg + HCG 700-1500 UI/kg. Cá đực tiêm giảm nửa liều lượng hoặc không, tiêm vào vị trí cơ phần lưng hoặc xoang ngực.

2.2.3. Thụ tinh nhân tạo

Sau khi tiêm hormon, nếu phần bụng của cá cái phình to ra hai bên, biểu hiện việc đẻ trứng đã bắt đầu, lúc đó có thể vớt cá mẹ lên rồi vuốt nhẹ vào phần bụng, nếu có trứng vớt ra thấy tròn trịa, đầy đặn, trong suốt, sau khi gặp nước lập tức phân tán ra, chứng tỏ trứng đã thành thục, có thể cho thụ tinh ngay. Dùng phương pháp thụ tinh khô, trước hết vuốt bụng cho tinh trùng chảy vào một cốc khô sạch, sau đó, nặn trứng vào chậu hoặc thùng, trút ngay tinh trùng vào, dùng lông gà khuấy đều cho trứng và tinh trùng lẫn đều, ngừng khuấy 1-3 phút rồi khuấy nhè nhẹ, lại ngừng 1-3 phút. Sau khi đếm số trứng tiến hành cho trứng vào dụng cụ ấp trứng, dùng nước sạch rửa sạch số trứng và số tinh dịch còn thừa.

Cá vược Nhật Bản chia đợt đẻ trứng, cá ở ngoài tự nhiên trong một mùa đẻ có thể đẻ 3-4 đợt. Số lượng trứng đẻ có liên quan đến trọng lượng thân cá. Cá cái có trọng lượng thân 0,9-3,1kg, lượng trứng thụ tinh nhân tạo là (5-33) × 10^4 trứng; cá có trọng lượng 3,2-9kg, lượng trứng thụ tinh nhân tạo là (18-175) × 10^4 trứng.

2.2.4. Ấp trứng

Có thể dùng loại bình vây dung tích 0,3-0,5m^3 nước hoặc bể xi măng nhỏ dung tích 10m^3 để ấp trứng. Trong bình vây đặt một cục đá bọt sục khí nhẹ, ở nhiệt độ nước 15°C sau 96 giờ ấp xong, nếu mật độ trứng là 50 nghìn trứng đã thụ tinh/m^3 nước. Ấp trứng cá vược Nhật Bản ở độ mặn 31-34‰ là tốt nhất. Căn cứ vào thực tế, điều kiện thích hợp để ấp trứng là nhiệt độ nước 15-25°C, pH 7,5-8,6, lượng oxy hoà tan 4-6mg/l. Nói chung, tỷ lệ thụ tinh đạt 60-80%, tỷ lệ nở trứng đạt 69-94%. Tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ trứng nở với tinh trùng, chất lượng tinh trùng và trứng thụ tinh có quan hệ mật thiết với nhau. Đương nhiên cũng có liên quan với điều kiện chất lượng nước.

2.2.5. Các đặc điểm phát triển hình thái ở thời kỳ ban đầu

(1) Trứng đã thụ tinh: Trứng đã thụ tinh nổi trong nước, tách rời nhau, có hình cầu, không màu sắc, đường kính 1,33mm, trong trứng có 1-3 hạt dầu. Tế bào phân cắt theo hình tròn.

(2) Cá bột: Chiều dài cá bột 2,3mm. Đầu cá nhỏ, mắt tương đối to, miệng chưa mở, bọc noãn hoàng hình trứng,

hạt dầu ở phía đầu trước noãn hoàng, các vây chưa phân hoá. Khi cá bột có chiều dài toàn bộ là 3,83mm, có 19 + 18 = 37 đôi đốt cơ, cá chưa mở miệng được khi còn lưu lại một bộ phận noãn hoàng. Ấp được 4 ngày, đường tiêu hoá đã khai thông, bắt đầu chuyển sang nguồn dinh dưỡng từ bên ngoài, chiều dài toàn bộ đạt 5,1mm, túi noãn hoàng đã tiêu gần hết. Sau khi ấp 6 ngày, chiều dài toàn bộ đạt 5,65mm, thân thể thô to, đầu lớn, mắt to, miệng lớn, ống tiêu hoá phát triển. Khi đạt chiều dài 10,82mm, các vây đều phân hoá tuỳ theo mức độ. Khi chiều dài toàn bộ 12,79mm các sắc tố ở thân bắt đầu phát triển.

(3) Cá hương: Cá có chiều dài toàn bộ 15,23mm là giai đoạn cá hương, về thể hình đã giống cá lớn, vây lưng xuất hiện 5-6 tia vây, vây hậu môn xuất hiện 9 tia vây, ở nắp mang trước ngoài 3 gai lớn ra, còn xuất hiện 5-7 gai nhỏ.

(4) Cá con: Đến khi cá có chiều dài toàn bộ 18mm là giai đoạn cá con, các vây và cơ quan nội tạng đã phát triển hoàn toàn, vẩy đã xuất hiện, đồng thời những chấm vàng xuất hiện dày đặc.

(5) Ương cá bột, cá hương và cá giống: Bể ương cá bột và cá hương có thể tích 10-15m^3, mật độ ương 10-15 nghìn cá thể/m^3. Thức ăn ban đầu là luân trùng với mật độ 10-15 cá thể/ml. Mấy ngày đầu không cần thay nước, được 5 ngày bắt đầu thay nước, lần đầu chỉ thay 1/4 tổng lượng nước, sau tăng dần lượng nước thay. Đồng thời với việc cho ăn luân trùng, cho thêm một ít tảo tiểu cầu để một mặt nuôi luân trùng, một mặt cải tạo chất nước. Cá ương khoảng 20 ngày bắt đầu cho ăn ấu trùng nauplius *Artemia*, nhưng vẫn tiếp tục cho ăn luân trùng. Sau khi ương 27 ngày, bắt đầu

cho ăn một ít thịt cá xay nhỏ, sau tăng dần đồng thời cho ăn chung với ấu trùng *Artemia*. Sau khi ương 35 ngày, không cho ăn nauplius *Artemia* nữa, có thể cho ăn moi hoặc *Artemia* trưởng thành. Lúc cho ăn luân trùng với nauplius *Artemia* nhất định phải cho kèm theo tảo tiểu cầu để nuôi ấu trùng, bảo đảm nhu cầu axit béo không bão hoà.

Mật độ ương cá hương 5000-8000 cá thể/m^3, sau 45 ngày thành cá giống với mật độ 3000-5000 cá thể/m^3. Cho ăn thịt cá xay, tăng cường thay nước, mỗi ngày thay 2 lần, mỗi lần thay trên 50% số nước, thậm chí thay toàn bộ. Mỗi ngày dọn vệ sinh 1 lần, phát hiện kịp thời bệnh tật để chữa trị.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Nuôi trong ao đìa

3.1.1. Nguồn gốc cá giống

Cá giống nuôi được vớt trong tự nhiên hoặc cho đẻ nhân tạo có chiều dài toàn bộ 1,5-5,5cm, bình quân 2,4cm, trọng lượng 1-2g. Cá giống thu mua xong vận chuyển ngay về trại nuôi, cũng có thể nuôi tạm ở nơi thu mua cá 1-2 ngày. Nếu chở ngay về trại nuôi thì vận chuyển 5000-10000 cá thể/m^3, cá được cho vào thùng làm bằng vải bạt, dùng xe ô tô để chở. Sau khi chở cá giống về, cho cá vào nuôi ở ao nuôi trung gian một thời gian không cố định, có thể dùng ao đất diện tích 5 mẫu.

3.1.2. Nuôi cá ở ao trung gian

Ao đất có nước sâu 1,5m, chất đáy cát bùn, bằng phẳng, có một cống tháo nước vào một bờ ao, một cống xả nước ở

bờ ao bên kia. Trước khi thả cá giống vào ao phải dùng vôi bột để khử trùng với lượng 50-100kg/mẫu. Sau khi làm sạch ao 8-10 ngày có thể thả giống, mật độ thả 5000 cá thể/mẫu. Khuấy cho cá ăn trong 5 ngày đầu, 5 ngày tiếp theo bắt đầu cho ăn moi, thịt cá xay nhỏ, mỗi ngày cho ăn 2-3 lần, định giờ chăm sóc, cho ăn, lượng thức ăn hàng ngày bằng 20-50% tổng trọng lượng của cá. Nhiệt độ nước 17,6-30,2°C, pH 8,2-8,5, độ mặn 30-31‰. Nuôi cá giống đến tháng 1, có chiều dài trung bình đạt 9,2cm, dài nhất 15cm, nhỏ nhất 6cm, trọng lượng trung bình 19g, tỷ lệ sống khoảng 30%.

3.1.3. Kỹ thuật nuôi trong ao

(1) Xây dựng ao đìa: Hình dáng ao đìa để nuôi cá thương phẩm không hạn chế, nói chung thường là hình chữ nhật, một đầu bờ có cống thoát nước, đầu bờ kia có lắp máy bơm để bơm nước vào ao. Bờ ao có thể đắp bằng đất, cũng có thể xây gạch, đáy ao là cát bùn, diện tích bằng 3-5 mẫu, độ sâu ao 1-2 m.

(2) Khử trùng ao đìa: Sau khi xây dựng xong ao đìa, vét đổ đi lớp bùn thối, cho nước vào tẩy rửa, sau đó dùng bột DDT 20kg để khử trùng, sau khi khử trùng xong 24 giờ, tháo cạn nước, đồng thời cho nước mới vào.

(3) Thả cá giống: Dùng cá đã qua nuôi trung gian, mật độ 1500 cá thể/mẫu.

Sau khi thả cá giống vào ao, cần tăng cường công việc quản lý, nếu ao đìa bị thẩm lậu, chú ý lấy bù nước vào đến mức nhất định. Định kỳ quan trắc nhiệt độ nước, pH, độ mặn 3‰, lượng oxy hoà tan, độ trong của nước và tình trạng

sinh trưởng của cá. Thức ăn chủ yếu là các loại cá trích cấp đông và cá tạp, tôm nhỏ, cũng cần cho một ít thức ăn nhân tạo dạng hạt, lượng cho ăn bằng 8-20% tổng trọng lượng cá nuôi. Khi cho ăn cần căn cứ vào tình hình bắt mồi của cá, tình trạng khí hậu, điều kiện môi trường nước để điều chỉnh, theo đúng nguyên tắc: cá ăn nhiều - bón nhiều, ăn ít - bón ít, không ăn - không bón. Cần định giờ và vị trí cho ăn, hàng ngày tốt nhất vào lúc bình minh và chập tối cho ăn 1 lần.

Môi trường của ao đìa luôn thay đổi theo sự thay đổi của khí hậu, nên cần quan trắc kịp thời, nắm vững tình hình, nói chung ao có pH 8,22-8,93, độ mặn 14,1-31,1‰, lượng oxy hoà tan 3,7-9,7mg/l, độ trong của nước 30-60cm.

Chủng loại và chất lượng thức ăn nuôi cá cho kết quả không giống nhau đối với sự sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá. Nói chung cá khi chỉ cho ăn một loại thức ăn sẽ không tốt bằng cho nhiều loại thức ăn như thịt cá xay và thức ăn nhân tạo dạng hạt, cá sinh trưởng nhanh hơn.

Cá vược thích nghi với sự thay đổi độ mặn rất tốt. Với độ mặn 5‰, 10‰, 15‰, 20‰ trong 72 giờ, cá đều đạt tỷ lệ sống 100%. Cá chịu đựng nhiệt độ cao rất kém, vào mùa hè, nhiệt độ nước trong ao lên đến 34,2°C, phải thay nước ngay nếu không cá sẽ chết.

Sự tăng trọng của cá trong suốt quá trình nuôi không có gì sai khác nhiều, nhưng tăng trọng trong các tháng 9-10 so với các tháng 7-8 nhanh hơn nhiều vì nhiệt độ nước trong giai đoạn này phù hợp cho cá bắt được mồi nhiều. Trong khi nuôi cần nắm bắt cơ hội này, quản lý thật tốt để nâng cao quy cách và chất lượng cá.

Tỷ lệ sống của cá nuôi trong ao đất có thể đạt đến 93,3%, cỡ trung bình 778g/cá thể, bình quân 78,3kg/mẫu. Do đó, việc nuôi cá vược Nhật Bản được phát triển rộng rãi.

3.2. Nuôi trong lồng lưới

Đầm phá và vịnh biển tương đối ít sóng gió, có thể dùng làm nơi nuôi cá lồng. Quy cách lồng lưới 3 × 3 × 3m, 5 × 5 × 4m. Mật độ thả giống 2000 cá thể cỡ 1-2 g/m^2. Hiện nay thường dùng tổ hợp các lồng lưới có kích cỡ 3 × 3 × 3m. Do việc nuôi cá vược Nhật Bản phát triển ồ ạt, phạm vi nuôi được mở rộng ra vùng biển ngoài nhưng vì gió bão làm ảnh hưởng đến lồng lưới nên mấy năm gần đây, Trung Quốc du nhập loại lồng lưới của Nauy chống được sóng gió.

3.3. Phòng trị các bệnh thường gặp

3.3.1. Bệnh chảy máu

Bệnh do một loại virut gây nên. Cá bị bệnh ở hai bên thân, hàm trên và hàm dưới, phần miệng tụ máu, chảy máu, có lúc ở tia vây có tia máu, một số vảy bị rụng, lúc nặng hình thành những đám lở loét. Thời gian phát bệnh từ tháng 6 đến tháng 11, đỉnh cao nhất vào các tháng 9-10.

Phương pháp phòng trị:

(1) Kiểm tra kỹ lưỡng cá bố mẹ và cá giống, phát hiện thấy có bệnh phải tiêu huỷ hoặc nuôi cách ly.

(2) Phát hiện có cá bệnh phải kịp thời tiêu diệt.

(3) Bệnh cá còn nhẹ, dùng dung dịch 300ml phormon/m^3 tắm cho cá trong thời gian 30-60 phút.

(4) Nâng nhiệt độ nước lên hơn 25°C.

3.3.2. Bệnh do vi khuẩn Flexibacter

Bệnh làm cho bề mặt thân cá phát đỏ, tụ máu, có lúc gây ngứa ngáy viêm da, nếu nặng vây đuôi sẽ bị lở loét, đứt đoạn. Bệnh phát hiện vào mùa đông và đầu xuân, có thể thấy nhiều nhất khi nhiệt độ 12-15°C. Thả nuôi cá mật độ quá dày hoặc trong nước nuôi có hàm lượng chất hữu cơ quá cao thường phát sinh bệnh này.

Phương pháp phòng trị:

(1) Giữ gìn sạch sẽ nước nuôi, khống chế mật độ cá, nói chung không thả quá 15kg cá/m^3.

(2) Nâng nhiệt độ nước nuôi lên 20-25°C.

(3) Dùng Sulfamit trộn với thức ăn phòng trị bệnh, ngày thứ nhất dùng 200mg thuốc/kg cá, ngày thứ hai giảm một nửa lượng thuốc, liên tục cho cá ăn trong 14 ngày.

3.3.3. Bệnh do ký sinh trùng Amyloodinium ocellatum

Cá bệnh bơi lội không có lực, nổi lên mặt nước, hô hấp khó khăn, nắp mang đóng mở không nhịp nhàng, miệng không thể mở bình thường, đôi lúc phun ra nước. Bệnh thường gặp khi nhiệt độ nước cao, vào mùa hạ và mùa thu. Hàm lượng muối Nitrat cao trong nước nuôi rất dễ sinh bệnh.

Phương pháp phòng trị:

(1) Giữ chất lượng nước nuôi trong sạch, không để hàm lượng muối Nitrat quá cao.

(2) Dùng nước ngọt tắm cho cá trong 10-15 phút, mỗi ngày 1 lần, liên tục trong 3 ngày.

(3) Dùng Sunfat đồng phun rải toàn ao nuôi, liều lượng 0,8-1g/m^3 nước, mỗi ngày 1 lần, liên tục trong 3 ngày.

3.3.4. Bệnh do các loại ký sinh trùng Myxobolus, Ceratomyxa, Kudo, Henneguya

Các trùng ký sinh ở phía ngoài da, mang, cơ hoặc cơ quan nội tạng, có thể hình thành những bọc trắng. Các mùa trong năm đều có phát bệnh.

Phương pháp phòng trị:

Khử trùng tiêu độc, vệ sinh bùn ở đáy ao, diệt các loại bào tử nằm trong bùn đáy ao.

Cho ăn thức ăn nhân tạo, không ăn thức ăn tươi sống

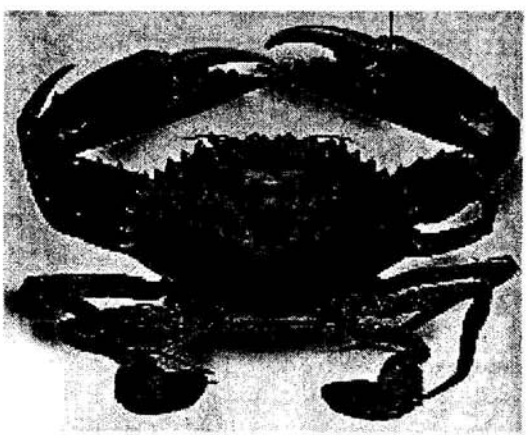
Khi phát hiện có cá bệnh và cá chết, kịp thời vớt bỏ chúng.

Phần II
NUÔI ĐỘNG VẬT GIÁP XÁC

Chương I
NUÔI CUA XANH

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

Cua xanh *(Scylla serrata)* là động vật giáp xác có cơ thể lớn, có thể đạt đến 1000g, sinh trưởng nhanh, thịt ngon, mùi vị đặc biệt, giàu dinh dưỡng, giá tương đối cao, thích hợp cho việc nuôi nhân tạo (hình 6).



Hình 6: Cua xanh

1.1. Tập tính sinh hoạt

1.1.1. Nơi ở và vận động

Cua xanh sinh trưởng tại các bãi bùn ở vùng triều hoặc bãi biển có đáy cát bùn; hoạt động về đêm, ban ngày chui vào hang, mắt và cơ quan xúc giác rất nhạy cảm; hoạt động mạnh vào mùa hè còn vào mùa đông thì rất ít. Ngày hè, khi triều xuống, phơi bãi cạn, cua kéo từng đàn, bò nhổm chân lên khỏi mặt đất cho phần đầu ngực cách rời mặt bãi có nhiệt độ cao, phần thân lộ trong không khí được hóng mát. Khi trời tương đối lạnh, cua núp mình trong vũng bùn chỉ để lộ hai con mắt. Cua bơi bằng đôi chân bơi, bò bằng ba đôi chân bò, khi chạy trốn sử dụng cả hai loại chân. Cua xanh bơi và bò đều theo chiều ngang.

1.1.2. Thích ứng với độ mặn nước biển

Cua xanh ở trong vùng biển cạn, có độ mặn thấp. Cua thích ứng rất rộng với độ mặn, nếu độ mặn thay đổi từ từ, phạm vi thích ứng với độ mặn càng rộng (5-55‰), độ mặn phù hợp 5-33,2‰ và phù hợp nhất 13,7-26,9 ‰. Cua xanh ở bãi ven bờ thường đào hang để ở và núp tránh trong trường hợp khẩn cấp. Kích thước hang phụ thuộc cơ thể cua lớn hay nhỏ, mạnh hay yếu mà có sự khác nhau, có khi hang sâu đến hơn 1m. Trong hang có thể núp được từ 2-3 cá thể, trong đó cua cái chiếm đa số. Nếu cua xanh sống trong hang tương đối lâu ở môi trường nước có độ mặn thấp sẽ làm mất cân bằng áp lực thẩm thấu trong máu gây chướng bụng, sau 6-8 ngày cua chết. Đến tháng 6-7 hàng năm, mưa nhiều, độ mặn đột biến và thấp, tỷ lệ chết của cua rất lớn. Trong điều kiện không tốt do sự thay đổi từ từ của độ mặn, cua xanh có khả năng đổi chỗ, bò hoặc trốn đi nơi khác.

1.1.3. Yêu cầu đối với nhiệt độ

Cua xanh là loại động vật chuyên sống ở đáy, thích ứng với nhiệt độ rộng. Nhiệt độ nước thích hợp là 18-32°C, nhiệt độ nước dưới 18°C thời gian hoạt động của cua ngắn lại, lượng mồi ăn giảm rõ rệt. Khi nhiệt độ nước xuống đến 12°C cua chỉ hoạt động trong thời gian ngắn vào ban đêm, đồng thời bắt đầu đào hang; nhiệt độ xuống tới 10°C, cua hoạt động chậm chạp; xuống 7°C cua hoàn toàn ngừng hoạt động, toàn thân vùi trong bùn chỉ để lộ 2 mắt, ở vào trạng thái ngủ hoặc nép trong hang để tránh hoàn cảnh không thuận lợi. Ở nhiệt độ 5°C, cua chỉ sống 4-5 ngày, nếu nhiệt độ nước cao đến 35°C, cua biểu hiện không thích ứng rõ rệt, núp trong các vũng nước nhỏ trên bãi triều, nằm ngửa và dơ chân bò lên trời để làm cho phần bụng không tiếp xúc với bùn đất hoặc nằm bò trên bãi bùn. Nhiệt độ nước lên đến 39°C, mai cua xuất hiện những chấm đỏ xám, cua yếu dần rồi chết.

1.1.4. Nhu cầu đối với oxy hòa tan

Khi hàm lượng oxy hoà tan lớn hơn 2mg/l, cua xanh bắt mồi rất nhiều; khi hàm lượng oxy hòa tan nhỏ hơn 1mg/l, cua phản ứng chậm chạp, không bắt mồi, xuất hiện nổi đầu, thậm chí chết. Khi cua lột vỏ, yêu cầu hàm lượng oxy hòa tan rất cao, nếu không đủ oxy việc lột vỏ không thuận lợi, cua sẽ chết.

1.1.5. Tính bắt mồi

Cua là động vật ăn thịt, thích bắt cá, tôm, động vật hai mảnh vỏ. Sinh trưởng ở giai đoạn sau, cua rất thích ăn động vật hai mảnh vỏ. Trong quá trình nuôi cua thường cho ăn các loại động vật hai mảnh vỏ như vẹm xanh, nghêu, sò,

quéo, v.v... Cua thích bắt mồi vào ban đêm, ban ngày cường độ bắt mồi giảm.

1.2. Tập tính sinh sản

1.2.1. Mùa đẻ

Quanh năm đều thấy cua cái ôm trứng. Mùa cua đẻ chính từ tháng 5-10.

1.2.2. Giao phối

Cua xanh trải qua 12 lần lột xác, khi tuyến sinh dục bắt đầu phát triển, cua cái tiến hành lột xác lần thứ 13 trước khi giao phối, thông thường là lột xác để đẻ. Cua xanh nuôi trong phòng thí nghiệm cần 11 tháng mới trưởng thành, có bề rộng của mai cua là 11,42cm. Trong ao nuôi cua, bắt được cua cái đã giao phối, có bề rộng của mai 8,8cm, cân nặng 140g (bao gồm cả trọng lượng trứng). Phần lớn cua ôm trứng có bề rộng mai là 9-11cm, trọng lượng thân 200-300g. Mai của cua đã ôm trứng bắt được ngoài biển có bề rộng mai 18,5cm, trọng lượng thân 1175g.

Trước khi giao phối, cua cái cần lột xác, khi vỏ chưa cứng tiến hành giao phối, thời gian giao phối thường là 1-2 ngày. Sau khi giao phối, vỏ cua cái cứng dần lên.

1.2.3. Ấp trứng

Cua cái đã giao phối, tế bào sinh dục trong buồng trứng bắt đầu phát triển, phình to rất nhanh. Trong điều kiện đẻ nhân tạo, sau 30-40 ngày buồng trứng có thể phát dục thành thục, toàn bộ vỏ đầu ngực với viền bên phía trước vỏ đầu ngực cho đến cả khoảng trống phần bụng gần hậu môn do

buồng trứng chiếm lĩnh, chờ điều kiện bên ngoài thích hợp là cua đẻ trứng.

Trong khi thực nghiệm nuôi cua nhân tạo, cua cái có buồng trứng thành thục, nếu khó đẻ trứng phải đem cua ra phơi ngoài không khí để kích thích, mỗi ngày phơi 1 giờ, lại tưới nước liên tục mấy ngày liền. Cua cái khi có buồng trứng chín muồi đầy đủ là có thể đẻ trứng, thụ tinh. Trứng thụ tinh bình thường, đường kính trứng 308,72μ, ở nhiệt độ nước 25-32°C, trứng phát triển trong 11-18 giờ, kỳ cuối của ấu trùng Nauplius đã qua giai đoạn 5 đôi chân phụ trong màng trứng → giai đoạn 7 đôi chân phụ → giai đoạn sắc tố mắt hình thành → chuẩn bị đến giai đoạn ấp trứng, cuối cùng là ấu trùng Zoea. Lượng trứng của cua xanh ở các địa điểm có sự khác nhau (bảng 7).

Bảng 7: Lượng chứa trứng của cua cái ở các địa điểm

Địa điểm	Kích thước cua		Lượng chứa trứng (10 nghìn hạt/g)	Màu sắc trứng	Đường kính trứng (mm)	Nguồn tài liệu
	Trọng lượng thân (g)	Bề rộng thân (cm)				
Philippin	1000-1500		250	Vàng cam	0,2	
Thái Lan		9-10,93	229-270			Vanich and Varickul (1970)
Đài Loan	236-260		170-400 43-60	Vàng cam xám	0,23-0,40	Trần Thắng Hương (1977)
Quảng Đông	Trên 150	Trên 8,0	200			Công ty Môi trường tỉnh Quảng Đông
Triết Giang		9,3	150-200			Tư Quân Nghĩa 1985

Sau khi đẻ xong, thể trạng cua tương đối yếu, nếu nuôi dưỡng trong hoàn cảnh tốt, đại bộ phận cua vẫn sống tốt.

Ấu trùng sau khi ấp rời khỏi cơ thể mẹ, sống trôi nổi trong nước. Ấu trùng cua chia làm hai giai đoạn: ấu trùng Zoea và ấu trùng Megalopa, trải qua 6 lần lột xác biến thái. Ở nhiệt độ 26-29°C, cần 23-24 ngày phát triển để trở thành cua con (bảng 8).

Bảng 8: Phát triển ấu trùng cua xanh

Giai đoạn phát dục	Nhiệt độ (°C)	Số ngày (ngày)
Ấu trùng Zoea I	25,7-27,6	4-5
Ấu trùng Zoea II	27,3-27,5	2-3
Ấu trùng Zoea III	27,3-27,6	3-4
Ấu trùng Zoea IV	27,6-28,2	3-4
Ấu trùng Zoea V	28-28,5	3-4
Ấu trùng Megalopa	26,9-29,2	6-7
Cua con	25,7-29,2	23-24

1.2.4. Phát triển ấu trùng

Ấu trùng Zoea trải qua 5 lần lột xác, phát triển thành ấu trùng Megalopa lại lột xác lần nữa mới biến thành cua con. Qua 6 lần lột xác, ở nhiệt độ nước 29-32°C phải qua 21 ngày nuôi mới biến thành cua con.

1.3. Lột xác và sinh trưởng

Phát triển biến thái và sinh trưởng của cua xanh đi kèm theo sự lột xác của ấu trùng và của cá thể trưởng thành. Sự

lớn lên của cơ thể hoặc thay đổi hình thái vỏ, sự tái sinh của các chi bị gãy đều cần trải qua lột xác mới có thể hoàn thành. Cả vòng đời cua xanh trải qua 13 lần lột xác, ấu trùng phát triển phải lột xác 6 lần, lột xác sinh trưởng 6 lần và lột xác để đẻ 1 lần.

Ở nhiệt độ nước dưới 15°C cua không lột xác, trên 18°C cua bắt đầu lột xác, ở 25°C cua lột xác rộ nhất. Nói chung, cua lột xác vào sáng sớm hoặc đêm và tìm nơi ẩn nấp yên tĩnh để lột xác. Khi lột xác, cua thở gấp, tiêu hao lượng oxy hoà tan nhiều, ở nơi nước chảy thông suốt, mỗi lần lột xác hết 10-15 phút, nếu gặp phải những điều gây cho cua sợ hãi thời gian lột xác sẽ kéo dài, thậm chí cua không lột xác mà chết. Thân cua sau khi lột xác mềm nên cần hấp thụ nhiều nước, thân thể lớn lên rõ rệt, cua không thể bơi được, nằm bẹp dưới đáy, qua 2-3 giờ liền mới khôi phục trạng thái bình thường, sau 6-7 giờ vỏ dần dần cứng, sau 3-4 ngày vỏ hoàn toàn cứng hẳn.

Vỏ cua có bề rộng trước khi lột là 8,8cm, dài 6,6cm, lột vỏ xong bề rộng là 11,3cm và bề dài 7,8cm, tỷ lệ tăng trưởng chiều rộng 28,4%, tăng trưởng chiều dài 30%; tăng trọng lượng từ 156g đến 219g, tỷ lệ tăng trọng 41%.

Chân, càng cua bị gãy có thể tái sinh, quá trình tái sinh cũng trải qua mấy lần lột xác mới có thể hoàn thành. Các chi của cua khi bị va đập mạnh hoặc tổn thương về cơ học có thể bị gãy đứt, quá trình này gọi là tự cắt đứt chi. Sau khi bị tự cắt, các chi đều có thể mọc lại, nhưng so với cái cũ thì nhỏ hơn. Lúc ấu thể mắt to của cua biến thái, khi nuôi cua nhân tạo giai đoạn đầu, cứ cách 4 ngày lại lột xác một lần, về sau khoảng cách này dần dần kéo dài ra (bảng 9).

Bảng 9: Tốc độ sinh trưởng của cua con

Giai đoạn	Nhiệt độ nước (°C)	Số ngày (ngày)	Bề dài vỏ lưng (mm)	Bề rộng vỏ lưng (mm)	Bề rộng vỏ lưng/Bề dài vỏ lưng (%)	Tỷ lệ tăng trưởng độ rộng (mm/ngày)
1	28,2-31,5	4	2,8	3,6	1,28	10,40
2	28,5-31	4	3,3	5,1	1,54	9,8
3	27-29	4	4,7	7,1	1,51	7,74
4	27-29	5	6,3	9,3	1,47	6,88
5	27-30,1	8	7,9	12,5	1,58	5
6	26,8-30	9	11	17,5	1,59	3,34
7	27-30	12	15	23	1,53	2,53
8	27-28	12	18,5	30	1,62	2,36
9	21-28	32	26	38,5	1,48	0,44
10	18-26,2	33	30	44	1,46	

II. SẢN XUẤT GIỐNG NHÂN TẠO

Nguồn cua giống bắt trong tự nhiên không thể đáp ứng nhu cầu phát triển của nghề nuôi cua nên đến năm 80 của thế kỷ 20 bắt đầu nghiên cứu sản xuất nhân tạo giống cua và đã từng đạt đến năng suất 4000 con/m^3 nước.

2.1. Chọn lọc và nuôi cua mẹ

2.1.1. Chọn lọc cua mẹ

Cua mẹ bắt ở vùng biển tự nhiên hoặc trong ao nuôi nhân tạo. Cua ở ngoài biển có thân thể khoẻ mạnh, vật ký sinh ít. Chọn những cua đã ôm trứng hoặc cua cái đã đầy đủ buồng trứng làm bố mẹ, mỗi con nặng trên 300g.

Cua có thân thể khoẻ mạnh, hoạt động linh hoạt, chân càng hoàn chỉnh, không bị thương tật, trên thân, chi phụ, mang hoặc các hạt trứng của cua cái không có ký sinh trùng. Lông ở đốt bụng hoàn chỉnh để sau này dùng ôm giữ trứng.

Khi vận chuyển cua mẹ ôm trứng không để khô nước, thời gian tách khỏi nước không quá 1 giờ, vì trứng đã thụ tinh nếu mất nước dễ bị chết, ảnh hưởng đến tỷ lệ sống.

2.1.2. Nuôi cua mẹ

Các bể xi măng lớn phù hợp với việc nuôi cua, cũng có thể lợi dụng các bể nuôi tôm giống. Cua xanh có tập tính ở hang nên trong bể nuôi cua mẹ cần tạo những "nhà" cho cua ở, làm cho cua có chỗ ở yên tĩnh, có lợi cho việc đẻ và ấp trứng. Đất bùn nuôi cần sạch sẽ không bị ô nhiễm, độ mặn trên 24‰, nếu độ mặn thấp, buồng trứng khó chín, trứng dễ bị rơi rụng. Nhiệt độ nước cần duy trì trên 25°C.

Cần khử trùng ao đìa trước khi đưa cua mẹ đã ôm trứng vào nuôi, làm giảm bớt những sinh vật bám vào thân cua mẹ và ao nuôi. Mật độ nuôi thông thường dưới 2 cua mẹ/m^3, mật độ dày sẽ xảy ra cua "đánh nhau", làm cho cua bị thương, gãy chân càng.

Cần dùng kính hiển vi kiểm tra thường xuyên tình hình phát triển phôi. Lúc tim phôi đập đến 100 lần/phút cần chuyển ra ấp ngoài trời để nở thành ấu trùng. Trường hợp bình thường, hầu hết trứng đều nở vào buổi sáng lúc 5-8 giờ hay lúc 6-7 giờ.

2.1.3. Ương ấu trùng

(1) Gây nuôi thức ăn: Trước khi ương ấu trùng, đầu tiên cần nuôi các loại sinh vật làm thức ăn như tảo đơn bào (*Skeletonema* sp, *Nitzschia* sp.) và thả luân trùng với mật độ nhất định để cho ấu trùng cua ở giai đoạn I có mồi ăn. Khi miệng cua mới mở, cần cho thêm một lượng cần thiết tảo lục (như tảo tiểu cầu) để điều tiết chất nước.

(2) Cho ăn: Ấu trùng Zoea giai đoạn I ăn luân trùng là chính, có thể bổ sung một lượng nhất định các loại men tươi, vi khuẩn quang hợp v.v... Ấu trùng Zoea giai đoạn II trên cơ sở cho ăn đầy đủ luân trùng, bắt đầu cho thêm nauplius *Artemia*. Ấu trùng Zoea giai đoạn III cho ăn ấu trùng nauplius *Artemia* là chính, ngoài ra còn cho ăn thêm luân trùng, lòng đỏ trứng gà v.v... Ấu trùng Zoea giai đoạn IV cho ăn ấu trùng nauplius *Artemia*. Ấu trùng Zoea giai đoạn V ở thời kỳ cuối phải cho ăn kèm con non *Artemia*. Ấu trùng Megalopa giữa giai đoạn I cho ăn *Artemia* nguyên con ở dạng tươi sống là chính, có thêm một lượng thịt cá tươi, bột tôm v.v... Trong quá trình biến thái đến ấu trùng Megalopa, cần cho ăn đủ để tránh tình trạng biến thái không hoàn chỉnh, dẫn đến hiện tượng ăn thịt đồng bọn. Nguyên tắc cho ăn là ăn ít mà nhiều lần, kịp thời điều chỉnh lượng thức ăn cụ thể.

(3) Khống chế các yếu tố môi trường: Thời gian ương giống, nhiệt độ nước cần giữ ổn định, nói chung khống chế ở 25-28°C, pH 8,2-8,5, độ mặn 25-28‰. Ánh sáng ở giai

đoạn đầu không cần sáng lắm, giai đoạn sau ánh sáng tương đối mạnh. Trước khi cua xuất ao, cần điều chỉnh môi trường nước ao cân bằng với môi trường bên ngoài.

(4) Quản lý giống nuôi: Từ giai đoạn ấu trùng Zoea về trước không thay nước, ấu trùng Zoea sau giai đoạn II bắt đầu thay nước, nói chung thay khoảng 1/3 lượng nước, lúc thay nước giữ cho điều kiện môi trường không thay đổi. Định thời gian xi phông hút chất bẩn ở đáy để phòng chúng sinh ra môi trường độc hại. Mật độ nuôi ấu trùng Zoea giai đoạn II là 200 nghìn cá thể/m^3. Căn cứ vào tình hình sống của ấu trùng, kịp thời điều chỉnh mật độ ấu trùng Zoea ở giai đoạn V, khống chế ở 50-100 nghìn cá thể/m^3.

(5) Phòng trị bệnh cho cua giống: Các giai đoạn của ấu trùng cua có thể phát hiện các bệnh do vi trùng hình cung, vi trùng hình sợi, bệnh nấm v.v. Ngoài việc phòng trị bệnh ra, còn phải coi trọng việc quản lí, giữ gìn chất nước tốt, cung cấp thức ăn chất lượng, tạo những điều kiện môi trường thật tốt để cho con giống phát triển, sinh trưởng bình thường, giảm thiểu phát sinh bệnh tật.

(6) Chuyển ao: Ấu trùng được Megalopa được 5-6 ngày có thể chuyển ra ao đất bên ngoài trại để nuôi, cũng có thể lợi dụng những bể xi măng sẵn có để nuôi ấu trùng Megalopa, cho vào ao mới nhằm nâng cao tỷ lệ biến thái của ấu trùng.

Ở điều kiện môi trường phù hợp, ấu trùng từ giai đoạn Zoea đến Megalopa cần 18 ngày. Thời gian phát triển của ấu trùng (bảng 10).

Bảng 10: Thời gian phát triển của ấu trùng

Giai đoạn phát triển	Zoea giai đoạn I	Zoea giai đoạn II	Zoea giai đoạn III	Zoea giai đoạn IV	Zoea giai đoạn V
Số ngày	4	2	3	2	4

(7) Nuôi cua con: Lợi dụng những bể xi măng trong nhà để nuôi cua con, có thể trong ao treo một số vật bám như lưới, dây thừng v.v., đáy bể bỏ vào một số vật che để cua ẩn nấp. Dùng những ao ở bên ngoài trại để nuôi cua con, diện tích mặt ao nói chung khoảng 1-2 mẫu, không nên lớn quá, đáy và bốn bờ ao bằng phẳng và ngay ngắn. Trước khi cho ấu trùng mắt to vào ao, cần gây nuôi thức ăn sẵn có như các loại động vật chân chèo nhỏ và động vật đáy nhỏ để bảo đảm đủ thức ăn cho cua con.

Bể trong nhà thả nuôi 10-20 nghìn ấu trùng Megalopa, nếu ở ao bên ngoài trại thả nuôi 2,5kg ấu trùng Megalopa/mẫu.

Ấu trùng nuôi trong nhà, cho ăn các loại Artemia, tôm, cá, động vật hai mảnh vỏ v.v. Cần cho ăn vừa phải, đề phòng đáy bị nhiễm bẩn, mỗi ngày thay nước, hút xi phông đáy, bảo đảm nước sạch sẽ, đồng thời bổ sung lượng khí thích đáng để bảo đảm nhu cầu oxy. Nuôi ở ao ngoài trời, cần sử dụng nguồn thức ăn sẵn có của ao đìa là chính, đến giai đoạn giữa và sau cho ăn các loại Artemia, tôm, động vật hai mảnh vỏ v.v. Khi cho cua ăn nên vãi thức ăn ra nơi cạn xung quanh ao để cua con bắt mồi và dễ quan sát. Căn cứ vào tình hình chất nước có thể thay lượng nước thích hợp.

Khi cua con đến giai đoạn III là có thể xuất ao. Với bể xi măng dùng lưới bắt cua khi tháo cạn nước, những con còn lại ở đáy bể dùng nhân công thu nhặt. Với các ao đìa ngoài trời, có thể lợi dụng tập tính sinh hoạt của cua để nhử bắt. Cua con xuất ao được chuyển đến ao nuôi thương phẩm.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Ao nuôi

Chọn trại nuôi cua bên bờ biển nơi ít sóng gió, độ chênh lệch thuỷ triều càng lớn càng tốt để tiện việc cấp và thoát nước. Tỷ trọng nước biển giữ ở 1,005-1,020 nhưng thích hợp nhất ở vào 1,010-1,015. Cần có một mương cấp nước ngọt ở gần bên để có thể điều tiết độ mặn tuỳ ý. pH 7,5-9 là thích hợp. Ao nuôi cần hơi sâu để thích ứng với tập tính của cua được mát về mùa hè và ấm về mùa đông, lúc nước xuống mực nước ít nhất phải giữ ở mức 0,7-1m và khi nước lên có thể sâu trên 2m. Tuỳ yêu cầu của sản xuất mà khống chế mực nước theo yêu cầu, để bảo đảm sự sinh trưởng và nâng cao tỷ lệ sống của cua.

Chất đáy là cát hoặc bùn cát tốt nhất, có thể làm cho nước trong, thích hợp cho cua nằm phục xuống sát đáy ao vào mùa đông. Cua nằm phục trong ao đáy bùn cát, màu sắc của mai rất đẹp, giá trị thương phẩm cao.

3.1.1. Ao nuôi thương phẩm

Diện tích ao nói chung từ 1-3 mẫu là thích hợp, cũng có thể lợi dụng những ao, đìa nuôi tôm để nuôi cua.

Ao nuôi cua có thể chia làm ba loại: một ao có một cống gọi là ao đơn; hai ao liền nhau có ba cống, trong đó một cống thông giữa hai ao gọi là ao đôi. Bốn ao liền nhau hình chữ điền gọi là ao "chữ điền". Đáy ao bằng phẳng, nước ao tốt nhất là đối lưu.

Đáy ao hình lòng chảo có hiệu quả tương đối tốt vì cua xanh thường thích ở những tầng nước có độ sâu không giống nhau. Những điểm bón thức ăn cho cua đặt ở các vị trí cạn ven ao để tiện kiểm tra thức ăn thừa thiếu và dọn sạch thức ăn thừa. Trong ao đáy bùn, cần tăng thêm cát ở chỗ sâu. Cua có thể nuôi trong bể xi măng, bể nuôi xây ở vùng trung và hạ triều, diện tích bể phần lớn từ 150-350m^2, từ mặt bãi triều đào sâu xuống 2,5m, tôn thêm 50cm cát bên bờ bể làm chỗ cho cua ăn và rãnh tháo nước thải, trên bờ bể dùng lưới quây lại đề phòng cua đi mất.

3.1.2. Quản lý nuôi thương phẩm

Quản lý nuôi cua thương phẩm có 5 phương pháp sau:

(1) Chuẩn bị trước khi thả nuôi: Trước khi thả giống 10-15 ngày phải tiến hành khử trùng, làm sạch ao, vét sạch bùn dơ, sau đó dùng bột DDT (5kg/mẫu) hoặc vôi sống 12,5kg/mẫu để khử trùng đáy ao. Lấy nước vào ao để rửa đáy, sau đó mới lấy nước vào ao để nuôi.

(2) Khai thác giống cua tự nhiên: Do việc sản xuất cua giống nhân tạo không thể đáp ứng nhu cầu sản xuất, vì vậy có thể khai thác giống ngoài tự nhiên. Mùa vụ giống tự nhiên, có thể khai thác được cả năm.

Vỗ béo cua là chọn trong số cua bố mẹ sau khi giao phối những cua đực gày gò về thể chất, những cá thể có

trọng lượng trên 150g, cũng có thể chọn trong loại cua giống có trọng lượng 30-50g, nuôi 2-3 tháng đạt đến loại cua gạch hoặc cua thịt để xuất bán cho thị trường.

Nên chọn con giống có thân thể khoẻ mạnh, không bị dị tật. Cua chất lượng tốt có mai màu xanh lục hơi pha xanh da trời, thể chất khoẻ mạnh, đầy sức lực, không dễ bắt, thân thể hoàn chỉnh, các chi đầy đủ, không bị tổn thương. Cua chất lượng kém có mai màu xanh lục đậm hoặc màu lam lục, có con có phần bụng và chân bò màu đỏ đà hoặc màu sắt gỉ, thiếu mất chân bò, nhất là chân bơi và càng sẽ ảnh hưởng đến hoạt động và bắt mồi, chi phụ khác cũng không thể thiếu hơn 3 cái. Loại cua đã bị thương vì bị đâm, bị móc, bị câu hoặc có thương tích bên ngoài thân không thích hợp để nuôi.

Khi phân biệt cua bệnh cần xem màu sắc của thịt ở phần gốc chân bò, nếu là cua khoẻ mạnh thịt có màu xanh lam, thịt ở các khớp chi không xuội xuống, có tính đàn hồi.

(3) Mật độ thả nuôi: Thời gian thả nuôi cua con khác nhau tuỳ theo mỗi địa phương, nói chung từ khoảng cuối tháng 5 đến tháng 7. Nơi có khí hậu lạnh nên thả nuôi sớm hơn.

Quy cách thả nuôi: cua giống nặng 10-30g là vừa, sau 3-4 tháng nuôi sẽ thành cua thương phẩm.

Diện tích ao nuôi 3-5 mẫu thì cứ ở diện tích 1 mẫu thả nuôi 2000-2500 con; nếu nuôi diện tích 10 mẫu trở lên, ở mỗi mẫu thả tăng thêm 1000 con.

Nếu nuôi ghép với tôm, cứ 1 mẫu thả nuôi 300 con. Ở xứ lạnh cỡ giống hơi nhỏ, nên tăng mật độ thả lên 1000 con.

(4) Cho ăn: Cua là động vật ăn thịt là chính, ăn tạp là phụ, giai đoạn sinh trưởng không giống nhau nên thức ăn cũng khác nhau. Ở giai đoạn cua con thiên về ăn tạp và phát triển càng lớn thì thiên về ăn thịt. Vào thời gian thay vỏ, cua rất thích ăn các loại động vật hai mảnh vỏ. Cua xanh bắt mồi vào ban đêm, khi nhiệt độ nước trên 13°C sự bắt mồi ngày càng tăng, khi ở 25°C lượng ăn mồi đạt đỉnh cao nhất, khi nhiệt độ 30°C lượng ăn mồi giảm thấp, nếu nhiệt độ nước dưới 14°C lượng ăn mồi giảm nhiều lần. Trong thời gian lột xác và giao phối cua không bắt mồi.

Thức ăn của cua xanh tốt nhất là động vật hai mảnh vỏ như ngêu, sò, hến v.v..., có thể cho ăn kèm các loại cua, tôm nhỏ, cá tạp nhỏ tươi sống và thức ăn nhân tạo dạng hạt v.v... nhưng cua không thích ăn cá lắm. Cụ thể như sau: Thức ăn là các loại động vật hai mảnh vỏ chiếm tỷ lệ 25-30% trọng lượng cua, cá tạp chiếm 6-12%. Ở giai đoạn đầu, nói chung lượng cho ăn bằng 8-12% trọng lượng cua, ở giai đoạn sau lượng cho ăn từ 5-8%.

Khi cho cua ăn rải đều thức ăn xung quanh ao, không nên tập trung vào giữa ao. Cho cua ăn 30-40% lượng thức ăn trong ngày vào sáng sớm tinh mơ và sau lúc chạng vạng tối là 60-70%; ngoài ra, vì ban đêm cua hay leo chạy vào lúc từ 12 giờ khuya đến 1 giờ sáng hôm sau, nên lúc 11 giờ đêm cho ăn một lần đề phòng cua leo chạy và ăn thịt lẫn nhau. Khi nhiệt độ nước 25-28°C, căn cứ vào tình trạng của nước mà cho ăn đủ; nhiệt độ nước cao hơn 31°C hoặc thấp hơn 20°C cần giảm bớt lượng cho ăn; khí hậu nóng bức, lúc mưa giông sấm chớp cho ăn ít; lúc trời mưa cho ăn ít, thậm chí không cho ăn; lúc cua lột vỏ và giao phối cho ăn ít. Sau

khi cho ăn cần kiểm tra và thu sạch thức ăn thừa, căn cứ vào lượng thức ăn thừa mà điều chỉnh lượng cho ăn lần sau.

(5) Quản lý kỹ thuật: Cua xanh rất nhạy cảm với sự thay đổi chất nước, nhất là khả năng thích ứng của cua đối với độ mặn tương đối kém. Sự thay đổi đột ngột của các yếu tố lý hoá trong nước rất dễ dẫn đến tình trạng cua bệnh. Đồng thời cua xanh thích môi trường sạch sẽ, nước có hàm lượng oxy hoà tan cao. Trong thời gian lột xác và giao phối đòi hỏi hàm lượng oxy hoà tan tương đối cao, nếu thấp có thể làm kéo dài thời gian lột xác và giao phối, thậm chí cua có thể bị chết.

1. Thay nước: Hàng ngày nên thay ít nước và làm nhiều lần, lượng nước thay hàng ngày bằng 1/5-1/3 lượng nước ao, vào mùa nóng có thể tăng lên 1/2-2/3. Thời gian thay nước tốt nhất vào lúc sáng và tối, thời gian thoát nước cần ngắn mà nhanh, có tác dụng đẩy hết nước bẩn ra ngoài. Không được tháo kiệt nước ao, cần giữ lại 20-30cm nước, vào mùa nóng giữ lại 40-50cm. Lúc cấp nước, tốc độ dòng chảy không nên quá nhanh, lưu lượng không nên quá lớn. Mực nước giữ hàng ngày 1-1,5m để bảo đảm nhiệt độ nước trong ao không thay đổi. Cần kịp thời điều chỉnh độ mặn trong lúc thay nước. Vào mùa mưa, nhất là sau những trận mưa bão, độ mặn trong ao thấp, vì vậy khi thuỷ triều xuống nên mở rộng cống để tháo bớt nước có độ mặn thấp ra và ngược lại khi thuỷ triều lên nên mở rộng cống đưa nước mới có độ mặn cao vào ao, hoặc có thể dùng bơm bơm nước để điều chỉnh độ mặn của ao. Trước hoặc sau khi thay nước cần đo độ mặn và nhiệt độ trong ao nuôi và ngoài biển.

2. Kiểm tra ao nuôi: Cần kiên trì giữ vững chế độ kiểm tra ao mỗi ngày 3 lần vào lúc sáng sớm, trưa và tối, trước và sau khi trời có sấm chớp mưa gió và lúc thuỷ triều lên cao nhất, đề phòng cua đi mất. Chủ yếu kiểm tra cống phai, bờ ao, dụng cụ thiết bị chống cua chạy, màu nước, mực nước, hoạt động của cua và xung quanh bờ ao xem có cua bệnh hay không.

3. Tăng cường công việc đo đếm: Đo các yếu tố môi trường nước và sinh trưởng của cua, giữ vững nền nếp đo nhiệt độ và độ mặn (hoặc tỷ trọng) nước nuôi, nhất là sau mỗi trận mưa, trước và sau khi thay nước, để kịp thời nắm vững diễn biến của yếu tố môi trường. Trong thời gian nuôi cua, cứ cách 15 ngày lại thu mẫu 1 lần để đo kích cỡ bề dài, bề rộng và trọng lượng thân, qua đó tìm hiểu tình trạng sinh trưởng để điều chỉnh lượng thức ăn cho cua.

4. Tăng cường phòng trị bệnh: Trong quá trình nuôi cua xanh có thể phát hiện những bệnh như bệnh chấm vàng, chấm đỏ, lở móng, đen mang và chứng lột xác không suôn sẻ. Ngoài việc chú ý phòng trị bệnh ra, còn phải tăng cường quản lý kỹ thuật, kịp thời điều chỉnh chất nước, tránh để nhiệt độ và độ mặn thay đổi đột ngột, kịp thời thu dọn các chất dơ bẩn ở đáy ao, thay nước nhiều lần, tăng cường phòng ngừa khi cho cua ăn những loại thức ăn tươi sống.

3.1.3. Nuôi cua trong lồng lưới và nuôi trong vại

(1) Nuôi đăng: Chọn bãi triều trong vịnh biển ít bị tác động của sóng gió, dùng tre làm đăng, diện tích khoảng 10 × 1 mẫu. Chiều dài cọc cần cao hơn nước triều lúc triều lên cao nhất, khoảng cách giữa các cọc khoảng 1cm để

nước triều có thể lưu thông nhưng không làm cho cua thoát ra ngoài.

(2) Nuôi lồng lưới trên bãi triều: Chọn bãi triều rộng rãi, bằng phẳng, dùng lưới vây kín, có thể chống đỡ được sóng gió. Diện tích khoảng 100 × 1 mẫu, xung quanh lưới có đào bờ nhỏ vây lưới và bên bờ chứa nước, bờ nhỏ cao 50-70cm, rộng 1m, ở giữa có hai bờ con cao 40cm, rộng 1m, lưới có độ cao 4m, đầu bên dưới chôn sâu xuống đất bùn 1m. Dùng đất bùn đắp chặn lên chân lưới đề phòng cua đào hang chạy ra ngoài.

(3) Nuôi vại: Dùng vại có đường kính 20cm, hình trống, xung quanh có nhiều lỗ nhỏ để nước có thể lưu thông, phía trên có nắp động, lúc bình thường thì buộc chắc cố định, trên nắp có một lỗ có đường kính 3cm để cho ăn. Cũng có thể dùng chậu trồng hoa có khoan lỗ xung quanh để thay cho vại. Mỗi vại thả nuôi 1 con, đặt ở vùng triều dưới hoặc nơi lúc triều thấp nhất cũng không làm cho vại bị trồi lên khỏi mặt nước. Diện tích 1 mẫu đặt 3000 cái vại, nuôi 2-3 tháng có thể đạt quy cách thương phẩm. Ngoài ra, cũng có thể dùng thùng gỗ để nuôi, mỗi thùng 1 con, có thể nuôi 10 con/1m^2.

3.1.4. Nuôi ghép tôm và cua, nuôi ghép cá và cua

Nuôi ghép có hai loại: nuôi ghép một loài và nuôi ghép nhiều loài.

Nuôi ghép nhiều loài là ghép nhiều loài với nhau để nuôi như nuôi ghép cua xanh với tôm he, tôm sú, rong câu và cá măng v.v... Cụ thể như sau: tôm sú thả 133 cá thể/mẫu, cua xanh 333-1333 cá thể/mẫu, cá măng 10 cá

thể/mẫu. Cách này có thể lợi dụng hết không gian nuôi, tránh được thức ăn thừa tồn đọng ở đáy ao.

Nuôi ghép cua xanh với các loại cá như cá măng, cá đối mục, cá rô phi, mật độ thả nuôi 30-50 cá thể/mẫu, nuôi mật độ quá dày sẽ ảnh hưởng đến sinh trưởng của cua.

Nuôi ghép một loài là chỉ nuôi cua xanh với một trong các đối tượng như cá măng, cá đối mục, cá rô phi, tôm sú, tôm he, rong câu, hàu v.v... Có thể lấy cua làm chính, các đối tượng khác nuôi kèm, cũng có thể lấy đối tượng nuôi khác làm chính và cua nuôi kèm. Ví dụ trong 1 mẫu thả nuôi 500 cá thể cua, kèm 1.500-3.000 tôm he; hoặc thả nuôi 15.000 con tôm, kèm 50-60 cua. Nói chung, thả tôm giống trước, sau 1 tháng thả cua giống. Rong câu mặc dù có che bớt ánh sáng, nhưng lại hấp thụ các muối nitơ, làm sạch nước, nên cũng được chọn để nuôi ghép.

3.2. Thu hoạch

Sau khi cua giao phối, khoảng tháng 9-10 cũng là thời gian thu hoạch cua vì lúc đó tuyến sinh dục đã chín, trọng lượng thân đạt trên 200g, tốt nhất là 250-300g, có thể khai thác dần hoặc vừa thu hoạch vừa thả nuôi. Khi thu hoạch, lợi dụng tập tính đi ngược lại của cua, cho nước vào ao, dùng vợt hoặc lờ cua để nhử cua cũng có thể tháo cạn nước, dùng nhân công vào ao bắt. Cua xanh bắt được liền dùng sợi dây cói cột chặt, đề phòng gãy chân và càng, cua còn có thể tăng trưởng trong thời gian tách rời nước.

Chương II

NUÔI GHẸ

Ghẹ là một loại động vật giáp xác có thân hình lớn, thịt ngon, giá trị kinh tế tương đối cao, tính thích ứng mạnh mẽ, sinh trưởng tương đối nhanh, là đối tượng rất thích hợp để nuôi. Tuy nhiên, ghẹ có đặc điểm ăn mồi rất bạo, rất hung dữ, hay ăn thịt đồng bọn, không có lợi cho việc nuôi mật độ cao, chủ yếu lấy phương thức nuôi quảng canh, nuôi tạm hoặc nuôi vỗ béo. Có ba loại ghẹ có thể nuôi được, đó là ghẹ ba chấm (*P. trituberculatus*) (hình 7), ghẹ khơi (*P. pelagicus*) - còn gọi là ghẹ xanh, ghẹ hoa và ghẹ sao đỏ (*P. sanguinolentus*).

Hình 7: Ghẹ 3 chấm

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh hoạt

Ghẹ sống trong môi trường nước có độ mặn 30-35‰, nơi phân bố theo mùa có khác nhau tuỳ theo kích thước thân thể. Vào mùa xuân, hè hàng năm (từ tháng 4 đến tháng 9) ghẹ thường đến vùng biển cạn gần bờ, có độ sâu 3-5m để đẻ trứng, đến cuối thu và đầu đông (sau hạ tuần tháng 10) di cư dần ra biển xa, nơi có đáy cát bùn, độ sâu 10-30m để qua đông. Ghẹ kích thước lớn phân bố ở biển sâu, ghẹ tương đối nhỏ phân bố ở vùng nước cạn.

Cũng như các loài cua khác, ghẹ hoạt động và bắt mồi vào ban đêm, có tính hướng quang rất rõ rệt. Ghẹ ăn tạp, thích ăn xác động vật, có thể bắt được cá, tôm, bạch tuộc v.v..., có lúc cũng ăn tảo biển. Ghẹ di chuyển nhờ các đôi chân bò, lúc yên tĩnh, chúng dùng chân đào cát lên núp mình vào đó, để lộ mắt và xúc giác ra ngoài.

Tính cách ghẹ rất dữ, thích đánh nhau, ấu trùng Megalopa còn có hiện tượng kẹp nhau và ăn thịt lẫn nhau. Do đó, khi nuôi ghẹ cần cho ăn đầy đủ đồng thời phải chú ý đến mật độ, nuôi quá dày dễ xảy ra hiện tượng kẹp chết lẫn nhau.

1.2. Tập tính sinh sản

Buồng trứng đã chín muồi có màu vàng, lấp đầy vỏ đầu ngực và che hầu hết tuyến tiêu hoá. Đầu của ống dẫn trứng có túi chứa tinh, miệng ống mở ra phía đốt thứ 3 của yếm, sau khi giao phối, túi tinh chứa đầy tinh trùng, lúc ghẹ đẻ trứng, trứng gặp tinh trùng và tiến hành thụ tinh.

Ghẹ đực có tinh sào nằm ở hai bên của phần đầu, màu hơi trong, là một dải uốn cong hình xoắn ốc, ống dẫn tinh trùng mỗi bên có một ống hình xoắn ốc, và phía cuối là ống phóng tinh, mở ra thành lỗ sinh dục đực ở gốc chân bơi.

Sau khi qua đông, vào khoảng đầu tháng 4, ghẹ bắt đầu bơi vào bờ, đến cuối tháng 4, ghẹ sẽ hình thành đàn đi đẻ, bơi vào các bãi đẻ trứng ở vùng cạn ven bờ. Cuối tháng 4 đầu tháng 5 là mùa đẻ trứng cao điểm của ghẹ, lúc này loại ghẹ ôm trứng chiếm khoảng 70% tổng số đàn ghẹ đi đẻ. Sau trung tuần tháng 5, tỷ lệ đẻ trứng và số lượng ghẹ cái ôm trứng cũng tăng dần, cuối tháng 5 đến đầu tháng 6, lúc tương đối tập trung, tỷ lệ ghẹ ôm trứng đạt đến 80%, bình quân trứng của 1 ghẹ cái là 70g, chiếm gần 1/5 trọng lượng thân.

Ghẹ cái đẻ trứng lần đầu có vỏ đầu ngực bình quân rộng 132,5mm, trọng lượng thân 167,1g, lượng chứa trứng tương đối nhỏ, trọng lượng bình quân 20g, chiếm độ 1/6 trọng lượng cơ thể. Sau khi ấp trứng, ghẹ mẹ lại dần dần "có thai" chuẩn bị đẻ trứng lần 2, giữa hai lần đẻ trứng, ghẹ cái tiếp tục lớn lên.

Những cá thể đẻ trứng lần cuối (năm thứ ba), nói chung vỏ đầu ngực bình quân rộng 230mm, trọng lượng thân 638g, trọng lượng trứng 140g (lượng chứa trứng khoảng 2 triệu hạt), chiếm 1/4 trọng lượng thân.

Sau khi ấp trứng xong, tuyến sinh dục trong thân thoái hoá, cơ thể gày yếu, không bao lâu ghẹ sẽ chết.

Khối trứng vừa đẻ ra có màu vàng, qua khoảng nửa tháng, đến thượng tuần tháng 6, màu sắc tuỳ theo phôi phát triển chuyển thành màu nâu, lúc đó ấu trùng Zoea đã hình

thành trong vỏ trứng. Không bao lâu, gai lưng của ấu trùng Zoea đâm thủng vỏ trứng mà chui ra, sống phù du trong nước, biến thái sinh trưởng ở vùng biển cạn ven bờ.

Ấu trùng Zoea giai đoạn I mới nở ra, phần đầu ngực có 1 gai lưng rất dài, độ dài vượt quá độ dài của vỏ đầu ngực, căn cứ vào đặc điểm hình thái này, rất dễ phân biệt với các loại cua khác.

Ấu trùng Zoea của loài ghẹ ba chấm khác với ấu trùng Zoea của cua xanh, chỉ có 4 giai đoạn biến thái, hình thái mỗi giai đoạn tuỳ theo sự lột xác mà có thay đổi nhất định, cơ thể của ghẹ cũng theo sự lột xác của ấu trùng mà dần lớn lên.

Sau khi lột xác xong, ấu trùng Zoea giai đoạn IV chuyển sang giai đoạn ấu trùng Megalopa, lúc này ghẹ đã có 1 đôi càng với 4 đôi chân, phần bụng vẫn chưa ấp vào dưới phần đầu ngực, qua thêm một lần lột xác nữa, bước vào giai đoạn ghẹ con, lúc này về cơ bản giống như ghẹ trưởng thành.

Trung tuần tháng 6, cá thể đực chiếm số đông, ghẹ lột vỏ và ghẹ con chiếm tỷ lệ nhất định, đến tháng 11 trước khi qua đông, ghẹ 2 và 1 tuổi nếu thành thục đều bắt đầu giao phối. Trước khi giao phối, chúng bám đuôi nhau, đợi cho ghẹ cái lột xác xong, tiến hành giao phối lúc vỏ ghẹ còn mềm, thời gian giao phối có thể liên tục 1-2 ngày, ống dẫn tinh của ghẹ đực luồn vào túi chứa tinh đặt trong mình ghẹ cái và lúc này ghẹ đực cõng ghẹ cái cùng bơi.

Ghẹ trưởng thành sau khi giao phối, đến sang năm sau tiến hành di cư đi đẻ, lại đến sống ở vùng gần bờ.

1.3. Sinh trưởng

Mùa hè hàng năm là mùa ghẹ lột xác sinh trưởng rộ nhất, sang trung tuần tháng 6 có thể phát hiện ghẹ ốp hoặc những cá thể sắp lột xác. Từ ghẹ con đến ghẹ trưởng thành có trọng lượng thân 110-120g, bề rộng mai trên 132mm, cần qua 17-18 lần lột xác.

Ghẹ nuôi cho ăn đầy đủ thì sớm nhất đầu mùa hè (trong tháng 6) là thành thục, sang mùa thu (trong tháng 10) tiến hành giao phối, đến mùa xuân sang năm (tháng 4-5) có thể tiến hành đẻ trứng lần thứ nhất. Ghẹ sau khi đẻ, tiếp tục lột xác để lớn, con to có thể đạt 600g, bề rộng mai 230-237mm. Tuổi thọ của ghẹ cái khoảng 3 năm, ít nhất qua 27-28 lần lột xác.

Căn cứ vào tình hình sinh trưởng của ghẹ đực và ghẹ cái, có thể chia hai giai đoạn sinh trưởng: khi mai ghẹ dưới 132mm là giai đoạn ghẹ con, trọng lượng thân tăng trưởng rất chậm; khi mai ghẹ trên 132mm là giai đoạn ghẹ trưởng thành, tuyến sinh dục phát triển làm tăng trọng lượng thân, thấy rõ nhất ở ghẹ cái.

II. SẢN XUẤT GIỐNG NHÂN TẠO

2.1. Tuyển chọn và vận chuyển ghẹ bố mẹ

Ghẹ bố mẹ rất dễ bắt, từ mùa xuân đến mùa thu, đều có thể khai thác được ghẹ mẹ đã thành thục, nuôi nhân tạo cũng có thể bắt được ghẹ thành thục và đẻ trứng. Ghẹ qua đông trong nhà, nói chung khống chế ở nhiệt độ nước 8°C, mùa xuân nâng nhiệt độ lên 18-19°C ghẹ đều có thể đẻ trứng.

Ghẹ con ấp ra vào mùa xuân năm nay, đến mùa thu đã tiến hành giao phối, sang mùa xuân năm sau bắt đầu đẻ trứng. Ghẹ ấp ra sau tháng 7, trong năm đó chỉ lột xác 4-6 lần, sau đó vào giai đoạn qua đông, năm sau lại sinh trưởng, cuối mùa xuân giao phối, tham gia đàn đẻ trứng cuối kỳ.

Sau khi đẻ trứng lần thứ nhất, từ 10-15 ngày có thể tiến hành đẻ trứng lần thứ hai, có một số ghẹ tiếp tục đẻ trứng lần thứ ba.

Đầu xuân đã bắt được ghẹ cái thành thục, nói chung đều đã giao phối, có thể sử dụng làm ghẹ bố mẹ. Dùng lưới rê trôi và lờ khai thác ghẹ mẹ sẽ không làm bị thương. Sau khi khai thác cần tiến hành phân loại, đồng thời nuôi dưỡng đặc biệt đối với ghẹ ôm trứng, không để ghẹ bị thương và khô nước. Ghẹ bố mẹ nên chọn những con có đầy đủ phụ chi.

Trứng mới đẻ ra có màu vàng nhạt, tuỳ theo sự phát triển phôi mà chuyển dần thành màu thâm. Sau khi mắt xuất hiện, sắc tố màu đen dần dần tăng lên, làm cho trứng có màu vàng xẫm, đến gần lúc ấp trứng chuyển sang màu tím đen. Ghẹ ôm trứng mới đẻ ra, nếu trứng màu vàng nhạt dễ nuôi, nếu trứng màu đen khó nuôi.

Quá trình vận chuyển ghẹ bố mẹ bắt được về trại nuôi, cần thận trọng, nếu vận chuyển gần thì đặt ghẹ vào lồ tre bên trên phủ rong biển. Nếu vận chuyển xa, đặc biệt vào mùa hè, tốt nhất dùng mùn cưa đã qua cấp đông để ủ ghẹ đã được gói trong giấy báo, lúc cần thiết cho thêm nước đá cục bỏ vào bọc nylon để hạ nhiệt. Cũng có thể dùng cách phân chia lồng sục khí để vận chuyển, cần chú ý nhiệt độ không nên quá cao.

2.2. Nuôi ghẹ bố mẹ

Ghẹ bố mẹ vừa chở về, cần cho ngay vào bể ấp, sau khi nuôi tĩnh một thời gian để phục hồi sức khoẻ, cho vào bể ấp một lần nữa. Trong giai đoạn nuôi tĩnh cần sục khí đầy đủ, hoặc dùng phương pháp nuôi nước chảy.

Ghẹ bố mẹ ở giai đoạn ôm trứng lúc đầu, ban ngày còn chưa vùi mình dưới cát. Trứng được thụ tinh phát triển đến lúc có màu đen, ban ngày ghẹ cũng không vùi mình dưới cát. Bể nuôi ghẹ ôm trứng có thể sử dụng loại bể xi măng hoặc bể kính thuỷ tinh có dung lượng lớn khoảng vài khối nước, phủ lên đáy bể 10-20cm cát, đầy đủ khí oxy, trong thời gian nuôi có thể dùng nước biển lọc qua cát hoặc lưới lọc. Cho ghẹ ăn thịt động vật hai mảnh vỏ tươi và phải kịp thời vớt bỏ thức ăn thừa, thay nước mỗi ngày.

Trong thời gian ấp trứng, ghẹ mẹ thường dùng chân bò để nhổm mình lên, dùng càng để lau chùi trứng, vứt bỏ vật bẩn bám vào trứng. Lúc trứng không phù hợp, có khi ghẹ mẹ vứt bỏ toàn bộ trứng.

Nếu quan sát bên ngoài thấy trứng biến đen, có thể dùng kẹp nhặt trứng ra để theo dõi tình hình phát triển của phôi. Trước khi ấp trứng, tốt nhất chuyển ghẹ mẹ vào nuôi trong bể nước sạch để chờ ấp.

Bể ấp có thể tích 1-2 khối nước, mức nước 0,6-1m, mỗi bể cho 1 ghẹ mẹ vào ấp trứng. Trong thời gian ấp, nếu nhiệt độ nước thấp vào đầu mùa xuân, cần ấp 20 ngày, còn sang mùa hè chỉ cần 10-15 ngày. Thời gian ấp không được vượt quá 20 ngày.

Một phần trứng ấp sẽ nở từ nửa đêm đến rạng sáng, ấu trùng Zoea vừa mới nở ra đã có thể vận động nhanh nhẹn.

Sau khi nở ra, ấu trùng bắt đầu bắt mồi nên cần chuẩn bị thức ăn trước, tốt nhất ấp trứng *Artemia* và ấu trùng ghẹ cùng lúc để kịp thời có thức ăn cho ấu trùng ghẹ. Trong đêm ấp đã dự định trước, cần có người chuyên theo dõi, một khi ấu trùng nở ra, lập tức thả thức ăn vào, tiến hành chia ra các bể để nuôi.

Ghẹ mẹ 1 tuổi có thể đẻ đến 1 triệu trứng, ghẹ mẹ 2 tuổi lần thứ nhất có thể đẻ đến 4 triệu trứng. ấu trùng có thể làm cho nước trong bể chứa 1-2 khối nước chuyển thành màu đen, nếu không kịp thời phân chia ra các bể nuôi thì một số lớn ấu trùng chìm xuống đáy bể chết, đồng thời làm thối nước.

Phân chia ấu trùng nuôi riêng, có thể lợi dụng đặc tính hướng quang của ấu trùng để ngừng sục khí, ấu trùng tập trung dưới nguồn sáng, lúc đó có thể dùng xô, hoặc ống nhựa hút ấu trùng ra ngoài. Trong quá trình nuôi, cần vớt bỏ những ấu trùng có năng lực hoạt động kém, bị chìm dưới nước.

2.3. Nuôi ấu trùng

Vì quy mô sản xuất không giống nhau, nên bể nước nuôi ấu trùng có nhiều loại khác nhau như bể kính, bể xi măng trong nhà và bể ngoài trại giống.

Nước nuôi ghẹ con, nói chung dùng nước biển lọc qua lưới lọc có mắt lưới số 70-80 để loại bỏ trứng và cá con chui vào bể. Trước tiên phải bón phân vào bể để gây sinh vật phù du tự nhiên, cũng có thể lại tiếp tục nuôi luân trùng để làm thức ăn ban đầu của ấu trùng Zoea.

Sự phát triển của ấu trùng Zeoa liên quan với nhiệt độ nước ở 18-21°C, quá trình biến thái hoàn thành trong 16-18

ngày. Ở nhiệt độ nước 22-25°C, sau 12 ngày chuyển thành ấu trùng Megalopa, ở nhiệt độ nước 28-30°C, sau 9-11 ngày chuyển thành ấu trùng Megalopa. Trong sản xuất, vào mùa xuân có nhiệt độ thấp, tỷ lệ sống của ấu trùng cao, vào mùa hạ mặc dù ấu trùng biến thái nhanh, nhưng tỷ lệ sống lại thấp. Nguyên nhân do thời gian nhiệt độ cao thì chất lượng nước kém, hoặc nhiệt độ cao làm cho sinh vật phù du phát triển ồ ạt, dẫn đến hiện tượng nước có lượng oxy hoà tan quá bão hoà, ấu trùng dễ mắc bệnh bóng khí.

Khi thực vật phù du phát triển mạnh, pH thay đổi theo, làm cho tỷ lệ sống của ấu trùng cũng giảm đi.

Tỷ trọng nước phù hợp của ấu trùng Zeoa là 1,012-1,020; nước có tỷ trọng thấp cho tỷ lệ sống cao nhất.

Giai đoạn ấu trùng Zeoa bắt đầu ăn sinh vật phù du, luân trùng. Sinh vật phù du cho ăn kết hợp với ấu trùng *Artemia* sẽ có lợi hơn là chỉ cho ăn riêng ấu trùng *Artemia*. Trong sản xuất, phần nhiều dùng luân trùng, ấu trùng hàu, ấu trùng *Artemia* cùng với các loài tảo thiên nhiên do bón phân gây nên. Ngoài ra còn sử dụng lòng đỏ trứng gà, thịt cá, thịt động vật hai mảnh vỏ xay nhuyễn làm thành chất hữu cơ huyền phù, có thể thu được kết quả rất tốt.

Trong thời gian ấu trùng phát triển, phải sục khí liên tục để cải thiện chất nước, đồng thời đề phòng tính hướng quang của ấu trùng làm cho mật độ tập trung quá lớn.

Các giai đoạn của ấu trùng Zoea có phản ứng với ánh sáng không giống nhau. Giai đoạn đầu của ấu trùng Zoea có tính hướng quang rất mạnh, thích một cường độ ánh sáng nhất định. Trong những bể kính để ngoài trời có ánh sáng trực tiếp chiếu vào bể, ấu trùng không nổi trên mặt

nước mà tụ tập ở tầng giữa có độ sáng vừa phải hoặc ở nơi hơi tối. Buổi sáng sớm chúng tập trung ở những nơi có ánh sáng chiếu vào, qua đó có thể quan sát tình trạng phát triển của ấu trùng; ấu trùng Zoea ở giai đoạn cuối tính hướng quang giảm chút ít, ấu trùng có thể phân bố đều trong nước.

Mật độ nuôi ấu trùng Zoea, có thể thả nuôi giai đoạn đầu từ 30-50 nghìn cá thể/m^3 nước.

Phòng ngừa bệnh lây lan trong thời gian nuôi ấu trùng Zoea, cần thường xuyên hút hết cặn bẩn ở đáy bể ra, nhất là hút bỏ một số ấu trùng chìm dưới đáy bể, đồng thời thay nước để luôn luôn giữ môi trường nước trong sạch.

Sau khi ấu trùng Zoea trải qua giai đoạn V thì chuyển sang giai đoạn ấu trùng Megalopa. Ấu trùng này chỉ có một giai đoạn, có chiều dài thân 3,8-8,9mm. Lúc vừa chuyển thành ấu trùng Megalopa, có thể thấy rõ chúng có càng như ghẹ lớn. Đặc điểm ấu trùng này là tính tham ăn, hầu hết thời gian là để bắt mồi, có hiện tượng ăn thịt đồng bọn, do chuyển từ lối sinh hoạt trôi nổi sang sinh hoạt nửa bò, do đó cần có biện pháp nuôi dưỡng phù hợp với đặc điểm này của chúng.

Cung cấp thức ăn đầy đủ là một biện pháp phòng ngừa hiện tượng ăn thịt lẫn nhau. Ngoài lượng lớn ấu trùng *Artemia* ra, còn phải bổ sung thịt nghêu tươi xay nhuyễn. Ấu trùng này đã có thể tự bắt mồi, nên cho ăn thịt nghêu tươi đã qua nghiền nát vỏ bọc bên ngoài, rửa qua nước biển rồi cho vào bể nuôi, sục khí mạnh làm cho những mảnh thức ăn luôn luôn trôi nổi trong nước tạo cơ hội cho ấu trùng bắt mồi.

Trong bể nuôi ấu trùng Megalopa, treo những mảnh lưới làm chỗ bám nghỉ cho ấu trùng, giảm năng lượng tiêu hao do chúng luôn luôn bơi lội, có thể dùng lưới nylon không có độc tính, mắt lưới 16-60. Lưới còn có tác dụng để phòng ấu trùng ăn thịt lẫn nhau, có thể nâng cao tỷ lệ sống của ấu trùng.

Trong bể nuôi lớn để ngoài trời với điều kiện nhiệt độ nước 21-23°C, ấu trùng Megalopa cần 8-9 giờ mới biến thái thành ghẹ bột, ở nhiệt độ nước 24°C, cần 7 ngày mới biến thành ghẹ con. Ở bể nuôi trong nhà thường cần đến 10-11 ngày mới biến thành ghẹ bột.

2.4. Nuôi ghẹ bột

Nuôi ghẹ bột và nuôi ấu trùng Megalopa giống nhau, vẫn cần treo lưới làm nơi cho ghẹ bột bám. Khi ghẹ bột chuyển sang giai đoạn sống bò lết, không gian chiếm lĩnh, tăng lên nên cần treo thêm số mảnh lưới để ghẹ bám, lượng thức ăn cũng phải tăng theo tương ứng.

Sau khi ghẹ bột lột xác 4-5 lần, phải thay bể 1 lần. Lúc thay bể, chuyển cả lưới lẫn ghẹ bám sang bể mới, hoặc đợi đến đêm dùng ánh sáng đèn dụ cho ghẹ bột tập trung lại rồi dùng vợt vớt đem sang. Lúc thay bể, tốt nhất chia ghẹ ra các cỡ khác nhau để nuôi riêng, tránh hiện tượng ăn thịt lẫn nhau.

Đợi sau khi ghẹ bột lột xác 7-8 lần, vỏ dài đến 2cm là có thể xuất giống khỏi bể để thả hoặc nuôi dưỡng. Ghẹ nuôi trong bể xi măng rất khó. Quy cách con giống nuôi như sau: Ghẹ bột ở giai đoạn I và II, vỏ rộng khoảng 1mm là có thể xuất ao. Hiện nay, nói chung mỗi tấn nước có thể nuôi 3000-8000 ghẹ giống.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

Do ghẹ là loài ăn thịt đồng bọn, không có lợi khi nuôi ở mật độ cao, vì vậy nuôi ghẹ chủ yếu là nuôi tạm và nuôi quảng canh, cũng có thể nuôi tinh. Nuôi tạm là khi mùa ghẹ rộ, bắt những con đẹp đúng quy cách thương phẩm cho vào ao nuôi đợi đến khi mùa ghẹ khan hiếm đưa ra thị trường bán thu lợi nhuận. Nuôi tạm trong điều kiện cho ăn tốt, ghẹ có thể tăng trọng được. Việc nuôi ghẹ thịt (con đực) và ghẹ gạch (con cái), gọi là nuôi ghẹ vỗ béo, cũng giống như nuôi cua xanh. Nuôi thô chủ yếu tiến hành ở các trại nuôi nước lợ quảng canh, mở cống lấy giống vào đầm, đến mùa thu đông thu hoạch, nói chung năng suất tương đối thấp. Nuôi tinh, hiện nay đạt năng suất 30-50 kg/mẫu.

3.1. Ao nuôi thương phẩm

Dùng ao đất nuôi ghẹ thương phẩm có ưu thế hơn cả, diện tích ao tuỳ quy mô sản xuất mà quyết định, nói chung loại vừa và nhỏ là thích hợp. Vì ghẹ có tập tính vùi mình trong cát, nên đáy ao cát thô là tốt, hoặc dùng cát bùn, cát lớn phủ một lớp lên mặt. Đề phòng lúc lột xác ghẹ thường ăn thịt lẫn nhau, có thể lấy bùn hoặc dùng ngói tấm tạo nên những hang lỗ để ghẹ nấp mình khi lột xác. Trong ao có tạo những chỗ ẩn nấp, tỷ lệ sống đạt đến 6,4%, nếu không tạo chỗ ẩn núp chỉ đạt 0,87-1,02%. Ngoài ra, cũng có thể dùng lờ ghẹ để chia lô nuôi riêng, có thể tránh được chúng ăn thịt lẫn nhau, nhưng nuôi ghẹ lờ giá thành tương đối cao.

Do ghẹ sống ở đáy ao nên ao nuôi ghẹ không cần quá sâu, nói chung độ sâu khoảng 1m là đáp ứng yêu cầu. Trước khi thả giống vào nuôi, cần tiến hành khử trùng diệt tạp. Để

ngăn các loại cá ăn ghẹ giống và thức ăn của ghẹ, khi lấy nước vào ao cần chắn lưới lọc tạp, đề phòng các loài cá theo nước vào ao.

3.2. Quản lý, chăm sóc

3.2.1. Thả nuôi

Để nuôi ghẹ đạt cỡ thương phẩm trong năm nên sử dụng lứa ghẹ giống vụ sớm để nuôi. Cần chọn những con giống khoẻ mạnh, có đầy đủ chi phụ. Thao tác bắt ghẹ phải nhanh, thời gian rời nước không nên quá dài. Mật độ thả nuôi có thể căn cứ điều kiện môi trường và trình độ kỹ thuật nuôi để xác định, trọng lượng giống phải đạt 15-20g, thường thả 1000-2000 giống/mẫu. Ghẹ bột giai đoạn I thả nuôi 3000-5000 cá thể. Nếu nuôi vỗ béo ghẹ vào mùa thu có thể thả nuôi mật độ 5-10kg.

3.2.2. Cho ăn

Ghẹ là động vật ăn thịt, chủ yếu ăn các loại giáp xác, nhuyễn thể, cá... Trong sản xuất, chọn thức ăn có giá rẻ để cho ăn, các loại động vật nhuyễn thể như ốc, vẹm, ngao v.v... là tốt nhất; các loại cá mà thịt có nhiều mỡ béo như cá trích, cá thu... không thích hợp cho ghẹ ăn vì dùng các loại cá này thường làm cho mặt nước ao nuôi nổi một lớp dầu, làm thối nước. Nói chung, không nên chỉ dùng cá làm thức ăn cho ghẹ. Nếu chỉ dùng thịt của động vật nhuyễn thể cho ghẹ ăn sẽ làm cho mai ghẹ biến thành màu trắng, tốt nhất nên dùng các loại tôm, cua, cá tạp làm thức ăn hỗn hợp. Do ghẹ có hai càng rất to và khoẻ có thể kẹp nát thức ăn, nên không cần xay thức ăn quá nhỏ. Nói chung, các loại động

vật nhuyễn thể có vỏ mỏng có thể trực tiếp bón xuống ao. Lượng thức ăn cho ăn hàng ngày bằng 5-10% trọng lượng thân của ghẹ. Cho ghẹ ăn vào lúc chạng vạng tối, ở ven bờ ao hoặc nơi có vật che khuất. Khi chất lượng nước tương đối kém, cần giảm lượng thức ăn. Khi nhiệt độ nước dưới 15°C nói chung không cho ăn.

3.2.3. Khống chế chất nước

Chất nước và màu nước có quan hệ với sự sinh tồn và sinh trưởng của ghẹ. Trong ao nuôi có nước trong nhìn thấy đáy, tỷ lệ sống của ghẹ thấp. Ao có màu xanh lục hoặc màu nâu lục, nhìn không thấy đáy, tỷ lệ sống của ghẹ cao. Nước có độ trong cao ghẹ sống tốt nhưng lại làm cho ghẹ có cơ hội ăn thịt lẫn nhau nhiều nên tỷ lệ sống thấp. Màu nước quá đậm cũng không tốt, khuê tảo và sinh vật phù du phát triển mạnh, vào ban đêm tiêu thụ quá nhiều oxy hoà tan, dẫn đến lượng oxy trong ao không đủ, nhất là lúc ghẹ lột vỏ, lượng oxy tiêu hao gấp 10 lần lúc bình thường, dễ làm cho ghẹ chết vì thiếu oxy. Độ chiếu sáng tối ưu ở ao nuôi khoảng 30cm và tốt nhất là lợi dụng guồng xe đạp nước bổ sung khí cho ao và làm cho thức ăn thừa tập trung lại một chỗ tiện cho việc thu gom chất thải.

3.2.4. Phòng trị bệnh

(1) Bệnh do vi khuẩn Vibrio spp: làm cho thân ghẹ gày yếu, ở trạng thái hôn mê, ghẹ chết hàng loạt. Khi bị bệnh, ghẹ hoạt động yếu ớt, tính hướng quang kém, bơi lội dưới đáy áo, lượng bắt mồi giảm, hoặc ăn không tiêu, phát dục chậm, màu sắc của vỏ biến thành màu trắng đục. Vào mùa hè, nhiệt độ nước cao, những con ghẹ bị nhiễm bệnh sau 1-2 ngày sẽ chết.

Phương pháp phòng trị:

(1) Khi bắt ghẹ nên thận trọng không để bị xây xát.

(2) Giữ nước ao trong sạch.

(3) Cần khử trùng nghiêm ngặt dụng cụ và ao đìa nuôi ghẹ.

(4) Dùng Erytromycin 2ppm hoà tan trong nước rồi vãi khắp ao, mỗi ngày 1 lần, liên tục trong 3-5 ngày.

(2) Bệnh ghẻ mai: Do các loại vi khuẩn *Vibrio.* spp, *P.seudomonas* sp, *Spirillum* sp, *Flavobacterium* sp, v.v... gây ra. Trên vỏ ghẹ có vô số nốt ghẻ màu nâu đen, thường thấy ở phần bụng, có lúc màu sắt gỉ hoặc có màu giống như bị đốt cháy nên người ta gọi là bệnh vỏ, bệnh sắt gỉ hoặc bệnh đốt cháy.

Phương pháp phòng trị:

(1) Khi bắt và vận chuyển ghẹ phải thao tác nhẹ nhàng, đề phòng ghẹ bị thương.

(2) Mật độ nuôi không nên quá lớn.

(3) Sau khi phát hiện ghẹ bệnh, phải kịp thời điều trị cách ly hoặc loại bỏ ghẹ bệnh.

(4) Dùng Erytromycin 2ppm tắm cho ghẹ.

(5) Dùng bột tẩy trắng 1-2ppm, hoà nước vãi khắp ao, mỗi tuần 1 lần, vãi 2-3 lần.

(6) Đồng thời với việc tắm, cần dùng thuốc kháng sinh chế thành thức ăn chữa bệnh, cho ăn liên tục 5-7 ngày.

(3) Bệnh do luân trùng ngoại ký sinh: Do ghẹ bị trùng *Zoothamnium* sp, *Vorticella* sp., *Carchesium* sp. v.v. bám nhiều trên thân và phần phụ. Ghẹ bệnh có phản ứng chậm chạp, vận động nặng nề, hô hấp khó khăn, phát dục chậm, không thể lột xác, bệnh nặng ghẹ sẽ chết. Trong khi nuôi ấu trùng ghẹ và nuôi ghẹ trưởng thành đều có thể phát sinh bệnh này, nguy hiểm nhất đối với ấu trùng.

Phương pháp phòng trị:

(1) Giữ chất nước sạch sẽ.

(2) Khi cho ghẹ ăn ấu trùng *Artemia* có thể kiểm tra trên kính, phát hiện có trùng loa kèn thì dùng nước ấm có nhiệt độ 56-60°C ngâm rửa 5 phút để giết chết trùng loa kèn rồi mới cho ghẹ ăn. Cho ăn luân trùng, bo bo, rận nước, moi v.v., dùng thuốc tím nồng độ 5ppm, khử trùng 20-40 phút, sau khi dùng nước rửa sạch rồi mới cho ăn.

(3) Tăng cường cho ăn, dùng thức ăn hợp khẩu vị, thay nhiều nước, nâng cao nhiệt độ một cách phù hợp làm cho ấu trùng ghẹ mau lột xác.

(4) Mỗi $1m^3$ dùng 20ml Formalin, rải khắp toàn ao, trong 24 giờ thay nhiều nước.

(5) Dùng 2-5ppm thuốc tím tắm trong 30-40 phút, sau đó thay nước.

(6) Dùng 10-15 ppm bã chè vãi khắp ao, chờ ghẹ lột xác xong mới thay nước

(4) Bệnh do tiêm mao trùng: do trùng *Paranophrys carcini* gây nên. Ghẹ bị nhiễm bệnh này hoạt động chậm chạp, tiêm mao trùng có thể ký sinh trong các tổ chức của

cơ thể ghẹ, đặc biệt ở tim, ở nang, thực bào và tổ chức tế bào, đồng thời tạo những tổn thương cơ học nghiêm trọng cho các tổ chức, dẫn đến ghẹ chết.

Phương pháp phòng trị: Phòng bệnh là chính

(1) Thao tác cẩn thận không để ghẹ bị xây xát vỏ.

(2) Thả nuôi mật độ vừa phải.

(3) Trước khi cho ghẹ bố mẹ nuôi tạm trong nhà, dùng dung dịch Furasol 0,5ppm, rải trong bể nuôi, làm lành các vết thương để phòng ngừa bệnh xâm nhập vào.

3.2.5. Thu hoạch ghẹ thương phẩm

Ghẹ sinh trưởng rất nhanh. Ghẹ giống thả vào đầu năm, đến cuối mùa thu trọng lượng thân đã đạt đến 250-500g.

Khi nhiệt độ nước giảm đến 14°C, ghẹ ngừng sinh trưởng, lúc này, căn cứ vào giá cả thị trường và nhu cầu mà tiến hành thu hoạch.

Khi nhiệt độ lên trên 14°C, có thể tháo nước cho ghẹ theo nước chảy vào lưới để thu hoạch.

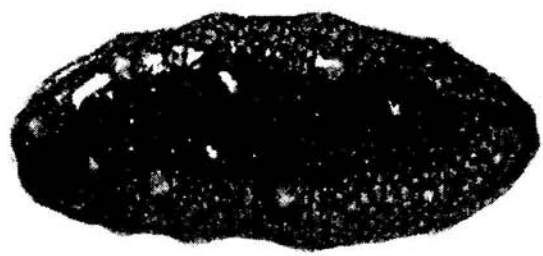
Nếu nhiệt độ nước thấp, ghẹ vùi mình trong cát không thể dùng cách tháo nước thu ghẹ, nên có thể dùng cách tháo cạn hoặc tháo bớt nước để bắt ghẹ ở trong hang, dùng mũi xiên nhỏ xiên lôi ghẹ ra.

Ghẹ thu hoạch xong được đặt vào nước nhiệt độ 10°C, chờ sau khi năng lực hoạt động của ghẹ giảm đi mới dùng dây chun bó càng lại, vận chuyển có nước ở nhiệt độ thấp, sục khí hoặc gói bằng giấy báo bỏ trong mùn cưa ẩm. Khi vận chuyển, tốt nhất khống chế nhiệt độ ở khoảng 10°C.

Phần III
NUÔI ĐỘNG VẬT DA GAI

Chương I
NUÔI HẢI SÂM

Hải sâm thuộc họ Hải sâm, ngành động vật Da gai, loài hải sâm gai, còn gọi hải sâm Nhật Bản (*Apostichopus japonicus*) (hình 8) là đặc sản quý hiếm. Theo phân tích của các nhà khoa học, hải sâm gai có thành phần các chất như sau: nước 76%, protit 21,5%, chất béo 0,3%, chất không đạm 1%, tro 1,2%. Trong thịt hải sâm có nhiều protit và axit amin có lợi cho việc chống lão hoá. Theo tài liệu nghiên cứu mới đây thịt hải sâm còn có tác dụng chống đông máu và chống ung thư. Do đó thịt hải sâm không chỉ ngon miệng mà còn là một vị thức ăn để bảo vệ sức khoẻ, một loại thuốc quý trong y dược.



Hình 8: Hải sâm Nhật Bản

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh hoạt

Hải sâm gai phân bố giới hạn chỉ ở miền bắc Trung Quốc.

1.1.1. Bắt mồi của hải sâm gai

Hải sâm dùng xúc tu bắt tất cả các loại mồi ăn, không chọn lọc, như khuê tảo, mảnh nhỏ của các loại rong biển, nguyên sinh động vật, ấu trùng động vật hai mảnh vỏ, động vật chân chèo, xác vỏ tôm cua, gỗ mục, chất hữu cơ thối rữa, vi khuẩn v.v... Thức ăn quan trọng của hải sâm gai là khuê tảo sống đáy và vi sinh vật, mức độ hấp thụ tiêu hoá đối với các loại thức ăn vi khuẩn cũng tương đối cao.

Nhìn chung hải sâm gai, ban ngày ít hoạt động, bắt mồi ít, nhưng ban đêm rất nhanh nhẹn, lượng mồi bắt rất lớn. Nhiệt độ nước có ảnh hưởng đến đời sống và sự bắt mồi, nhiệt độ nước phù hợp nhất của hải sâm con là 19-20°C, ở 19°C tỷ lệ bắt mồi 18-35%, khi không vượt quá 20°C, lượng mồi bắt hàng ngày tăng lên, lượng hấp thụ thức ăn tương đối lớn, sinh trưởng nhanh; khi nhiệt độ nước vượt quá 20°C, mặc dù lượng bắt mồi hàng ngày vẫn lớn nhưng lượng hấp thụ giảm dẫn đến giảm sinh trưởng; khi nhiệt độ nước ở 30°C, sự tăng trọng hàng ngày lại giảm.

1.1.2. Vứt bỏ nội tạng và tái sinh

Khi điều kiện môi trường không thuận lợi như nhiệt độ thay đổi quá lớn, nước quá đặc, hoặc bị sự kích thích quá

mãnh liệt thì lập tức các bộ phận trong nội tạng của hải sâm như dạ dày, ruột, cơ quan hô hấp, huyết quản lưng, tuyến sinh dục v.v. đều từ hậu môn thoát ra ngoài, hiện tượng này gọi là vứt bỏ nội tạng. Sau khi nội tạng bị vứt bỏ, nếu điều kiện môi trường thích hợp, hải sâm sẽ tái sinh nội tạng mới, mức độ tái sinh tuỳ thuộc vào tình trạng sức khoẻ và môi trường. Nói chung, sau khi vứt bỏ nội tạng cũ, trải qua 25-33 ngày hải sâm đã tái sinh hoàn chỉnh chức năng sinh lý của hệ thống tiêu hoá và cây hô hấp. Hải sâm gai có năng lực tái sinh rất mạnh, ngoài khả năng tái sinh nội tạng nói trên còn có thể tái sinh các bộ phận cơ thể bên ngoài như xúc thủ, gai thịt, v.v... Ví dụ cắt bỏ gai thịt sau 5-7 ngày vết thương đã lành và sau 30 ngày gai mọc lại, hoặc sau khi cắt bỏ xúc tu, sau 30 ngày lại tái sinh.

Ngoài ra, nếu cắt ngang thân hải sâm làm hai phần, sau 5-7 ngày vết thương lành, nếu vết thương chưa thể lành thì hải sâm sẽ chết. Sau khi vết thương lành được 79 ngày, những cá thể bị cắt làm đôi có thể dần dần tái sinh những phần đầu và phân đuôi để hình thành hai cá thể mới. Tỷ lệ tái sinh phần đầu và phần đuôi không hoàn toàn giống nhau, nói chung tỷ lệ tái sinh ở phần đuôi lớn hơn phần đầu. Cần đặc biệt nói rõ rằng: nếu hải sâm gai bị cắt dọc làm đôi, thì bất kỳ một bộ phận cơ thể nào cũng không thể tái sinh được.

1.1.3. Vận động và ngủ đông

Hải sâm dùng chân hình ống ở phía bụng để làm cơ quan vận động. Khi vận động nhờ sự co giãn của bắp thịt,

hải sâm vận động tới trước bằng phương thức bò lết theo hình sóng, tốc độ hơi chậm, trong 10 phút có thể bò khoảng 1m. Cách vận động này luôn luôn có quan hệ đến môi trường sống, đặc biệt là mức độ phong phú của thức ăn. Nơi có thức ăn phong phú, hải sâm vận động trong 1 ngày đêm khoảng 5m, nếu thức ăn nghèo nàn, điều kiện sống không tốt, mức độ vận động sẽ ít hơn.

"Ngủ hè" là đặc điểm sinh thái quan trọng của hải sâm gai. Trong thời gian "ngủ hè", hải sâm núp trong các kẽ và hang đá, không ăn mồi và ngừng hoạt động, ống tiêu hoá dần dần co nhỏ lại giống sợi tơ, trọng lượng thân giảm đi khoảng 30-40%. Việc hải sâm gai "ngủ hè" có quan hệ với nhiệt độ nước và sự sinh đẻ, sau khi đẻ xong, nhiệt độ nước quá cao, dễ làm cho chúng phải "ngủ hè".

"Ngủ hè" còn tuỳ vị trí địa lý mà có sự sai khác, ở vĩ độ cao "ngủ hè" đến chậm hơn ở vĩ độ thấp. Tập tính sinh thái này rõ ràng kìm hãm tốc độ sinh trưởng của hải sâm.

1.1.4. Điều kiện môi trường sống

(1) Nhiệt độ: Hải sâm gai thích ứng nhiệt độ rất rộng, cá thể trưởng thành có thể sống trong phạm vi nhiệt độ từ 1,8-23°C. Sự chịu đựng nhiệt độ thấp tốt hơn nhiệt độ cao. Nhiệt độ nước hạ thấp đến 0°C, chưa xuất hiện hiện tượng khác thường, chứng tỏ hải sâm gai có khả năng chịu lạnh.

(2) Độ mặn: Hải sâm thuộc loài động vật hẹp muối, phạm vi thích ứng từ 20-35‰, phù hợp nhất ở 26-32‰.

(3) Lượng oxy hoà tan: Cơ quan hô hấp của hải sâm chủ yếu là ở nội tạng (phổi nước), da cũng có tác dụng hô hấp. Tỷ lệ hô hấp của da tuỳ theo nhiệt độ nước, nhiệt độ càng tăng thì hô hấp càng nhiều, ở 8,5-13,5°C chiếm 38-52%, còn ở 18,5°C chiếm tới 60-90%. Nhiệt độ tiếp tục tăng, tỷ lệ hô hấp thay đổi không lớn. Lượng tiêu hao oxy tuỳ độ lớn của cá thể mà có sự sai khác, nói chung từ 0,7-1,5mg/l.

(4) Chất đáy: Hải sâm phân bố ở nơi có rạn đá với bãi triều, thậm chí nơi có vỏ động vật nhuyễn thể chất thành đống, hoặc nơi có tảo hay cỏ biển tạo thành chỗ núp yên tĩnh trong bãi triều. Nơi chỉ có toàn chất bùn hoặc cát không thích hợp cho hải sâm sống.

(5) Nước sâu: Hải sâm gai phân bố từ vùng triều đến độ sâu 20m, nhưng kích thước khác nhau rất rõ ràng tuỳ theo vị trí phân bố ở nơi nông hay sâu. Nói chung, hải sâm có chiều dài thân 3-4cm núp mình trên các rạn đá, trong các bụi rong biển to ở vùng hạ triều. Tuỳ theo mức độ sinh trưởng mà chúng sẽ xuống dần nơi biển sâu hơn, chỗ sâu nhất là 15m.

1.1.5. Sinh trưởng

Sinh trưởng của hải sâm chịu sự khống chế của nhiệt độ nước với mồi ăn có tính chất chu kỳ. Thời gian để bắt mồi bình thường trong năm chỉ có thể khoảng nửa năm, nên hải sâm sinh trưởng rất chậm. Hải sâm bột đẻ vào cuối tháng 6 đến cuối tháng 10 chiều dài bình quân có thể đạt 2-2,5cm; khi tròn 1 tuổi có chiều dài bình quân 13,3cm; 3 tuổi 17,6cm; 4 tuổi 20,08cm. Kết quả thực nghiệm cho

thấy tốc độ sinh trưởng giữa các cá thể có sự sai khác rất lớn. Một số cá thể ít có chiều dài trong năm đầu đạt đến 8-10cm. Do đó, có thể lợi dụng các cá thể đẻ ra có kích thước lớn trong năm để rút ngắn chu kỳ nuôi, sớm đạt đến cỡ thương phẩm.

1.2. Sinh sản

Hải sâm gai có tính đực, cái riêng biệt, nhưng đặc điểm hình thái bên ngoài không đặc trưng nên rất khó phân biệt giới tính của chúng, chỉ đến mùa đẻ quan sát tuyến sinh dục để biết. Tuyến sinh dục cái có màu vàng cam, tuyến sinh dục đực màu trắng sữa hoặc vàng nhạt. Tuyến sinh dục nằm ở hai bên thực quản.

Mùa đẻ quan hệ mật thiết với nhiệt độ, ví dụ ở miền bắc Trung Quốc khi nhiệt độ nước ở 15-22°C hải sâm gai bắt đầu đẻ trứng, 17-22°C là lúc hải sâm đẻ rộ nhất, trong giai đoạn đẻ trứng phạm vi nhiệt độ nước là 13-22°C.

Hải sâm gai đẻ trứng và phóng tinh vào ban đêm, thông thường vào 21-24 giờ, nhưng cũng có một số ít đẻ trứng vào quá nửa đêm hoặc buổi chiều. Hải sâm đực phóng tinh trước, sau đó hải sâm cái bắt đầu đẻ trứng, cách nhau từ 10-60 phút. Trước khi đẻ trứng và phóng tinh, con đực và cái hoạt động tăng lên, đầu ngóc lên và lắc qua lắc lại, sau khi xuất hiện các hiện tượng trên không lâu hải sâm bắt đầu đẻ trứng và phóng tinh. Lúc đẻ trứng và phóng tinh, phần đuôi của hải sâm hút chặt vào vật bám, đầu ngóc lên, lúc lắc nhè nhẹ trong nước, tinh trùng được

phóng ra từ lỗ sinh dục, có màu mờ đục như vầng mây trắng, sau đó tan dần ra làm cho nước có màu trắng sữa. Nói chung, thời gian phóng tinh kéo dài 5-10 phút. Cá thể cái đẻ trứng thành một sợi dài màu vàng cam, trông dạng hình sóng, sau đó từ từ chìm xuống đáy bể. Hải sâm gai có thể đẻ trứng 1-3 lần, mỗi lần kéo dài 5-15 phút. Một hải sâm thành thục có thể đẻ 6,6-7 triệu trứng. Thông thường đối với hải sâm nuôi nhân tạo, bình quân một con có lượng chứa trứng là 2-3 triệu trứng. Số lượng trứng đẻ ra nhiều hay ít liên quan đến điều kiện nuôi dưỡng và hiệu quả kích dục.

Tinh trùng của hải sâm gai có đầu hình cầu tròn, đường kính 3,5-4μ, đuôi dài 52-68μ. Trứng của hải sâm gai ít noãn hoàng, nhưng phân bố đều, trứng khi chín muồi có hình cầu tròn, màu vàng cam, hình thành bọc khí đã vỡ ra (chưa vỡ ra là trứng chưa chín muồi). Đường kính trứng 106-134μ, bọc bên ngoài trứng là một lớp keo dày 14,85-15,15μ.

Trứng và tinh trùng thụ tinh trong nước. Kết quả thụ tinh phụ thuộc vào độ chín muồi của trứng và tinh trùng. Trứng chưa chín muồi hoặc đã quá chín muồi đều không thể thụ tinh được. Trứng đã thụ tinh tiến hành giai đoạn giữa phân cắt lần 1, sau khi thụ tinh 15-20 phút thì thể cực thứ nhất xuất hiện (nhiệt độ nước 21-23°C), tiếp sau 40-45 phút thể cực thứ hai xuất hiện. Sự xuất hiện thể cực là một chỉ tiêu chủ yếu để xem trứng có thụ tinh được hay không.

Các giai đoạn phát triển của hải sâm (bảng 11).

Bảng 11: Phát triển phôi của hải sâm (ở nhiệt độ nước 21,5-23°C)

Giai đoạn phát triển	Thời gian sau khi thụ tinh	Kích thước (μ)
Xuất hiện thể cực thứ 1	15-20 phút	
Xuất hiện thể cực thứ 2	45 phút	Đường kính sau khi thụ tinh 106-133
2 tế bào	1 giờ 50 phút	
Nang phôi kỳ	7 giờ 5 phút	186,2-199,5
Phôi kỳ nguyên trường	28 giờ 35 phút	Chiều dài 220, rộng 170
Ấu trùng hình tai nhỏ	40-48 giờ	Chiều dài 350-400
Ấu trùng hình tai vừa	4-5 ngày	410-460
Ấu trùng hình tai lớn	6-7 ngày	800-900
Ấu trùng hình cốc	8-9 ngày	320-410
Ấu trùng 5 xúc tu	10-11 ngày	
Hải sâm bột	11-13 ngày	

Hình thái bên ngoài hải sâm bột giống như hải sâm lớn. Hình thành những tấm xương bằng chất vôi hình tổ ong phân bố không theo quy tắc bên ngoài thân, đồng thời ở bên dưới hậu môn phần thân mọc ra một chân hình ống thứ nhất, không lâu sau ở phía trước chân hình ống thứ nhất hơi lệch về bên phải mọc ra chân hình ống thứ hai. Với cách này, số lượng chân hình ống không ngừng tăng lên, xúc thủ và chân ống là cơ quan vận động chủ yếu của hải sâm đã hình thành xong. Ngoài ra, ở phần lưng ấu trùng mọc ra nhiều gai thịt. Thân của hải sâm gai lúc đầu màu trắng, về sau do có nhiều sắc tố, thân chuyển từ màu nâu nhạt thành màu nâu đậm.

II. SẢN XUẤT GIỐNG NHÂN TẠO

2.1. Một số lượng nhất định hải sâm bố mẹ đảm bảo tiêu chuẩn là điểm mấu chốt thành bại trong sản xuất giống nhân tạo. Chất lượng hải sâm bố mẹ cần đảm bảo các yêu cầu sau: trọng lượng thân trên 250g, chiều dài thân trên 25cm, không bị thương tật, không vứt bỏ nội tạng.

Phương pháp cân trọng lượng: Dùng vải màn xô thấm hết nước trên thân, dùng loại cân có độ chính xác đến 1 gam để cân trọng lượng thân.

Phương pháp đo chiều dài thân: Dùng một bể kính, dưới đáy kính có dán một mảnh giấy kẻ ly, đặt hải sâm vào, cho mực nước xăm xắp, đợi khi hải sâm giãn đều thân, đo chiều dài thân qua giấy kẻ ly.

Kích thước cơ thể có quan hệ mật thiết đến lượng chứa trứng và chất lượng trứng của hải sâm bố mẹ. Kích thước quá nhỏ trọng lượng vỏ thân 39g, nói chung là 58-90g thì tuyến sinh dục không chín muồi.

Trọng lượng tuyến sinh dục tỷ lệ thuận với trọng lượng vỏ thân (bảng 12).

Bảng 12: Mối tương quan giữa trọng lượng tuyến sinh dục và trọng lượng vỏ thân

Trọng lượng vỏ thân (g)	Trọng lượng tuyến sinh dục (g)
80-120	5,6
115-200	17,6
130-255	34,7
255	98

Chú thích: Trọng lượng vỏ thân ước bằng 1/2 trọng lượng thân.

Tuyến sinh dục càng lớn, lượng chứa trứng càng lớn, do đó, hải sâm mẹ phải có trọng lượng thân khoảng 250g (trọng lượng vỏ thân 130g) chiều dài thân khoảng 20cm.

2.1.1. Thời gian đánh bắt hải sâm mẹ

Nắm vững cơ hội thích hợp, chính xác là điểm mấu chốt để bắt được hải sâm mẹ có buồng trứng phát dục tốt. Cần tiến hành bắt hải sâm mẹ trước 7-10 ngày. Trước mùa đẻ rộ của hải sâm, tức là khi vùng biển tự nhiên có nhiệt độ đạt 15-17°C, là lúc đánh bắt thích hợp nhất.

Trong quá trình đánh bắt hải sâm mẹ cần tuyệt đối tránh tiếp xúc với dầu bẩn, cố gắng giảm bớt kích thích cơ giới và làm tổn thương đến hải sâm mẹ. Hải sâm bố mẹ được bắt trên biển cần giữ trong môi trường chất nước tốt, chú ý thường xuyên thay nước, đồng thời tránh để ánh sáng trực tiếp chiếu vào.

2.1.2. Vận chuyển hải sâm bố mẹ

Sau khi đánh bắt được hải sâm bố mẹ cần chuyển ngay về nơi sản xuất giống, dùng ghe thuyền hoặc dùng xe đều được, nhưng tốt nhất dùng thuyền vì dùng xe chở dễ gây tổn thương cơ học. Nếu sử dụng xe vận chuyển thì dùng một thùng lót bạt có đường kính 50cm, cao 40cm, chứa một lượng nước biển khoảng 1/3 thùng, có thể chứa 30-40 con. Nên chở vào lúc sáng sớm tinh mơ hoặc ban đêm, tránh nhất là chở vào ban trưa. Nhiệt độ nước khi vận chuyển nên khống chế ở dưới 20°C.

2.1.3. Nuôi hải sâm bố mẹ

Trước khi thả nuôi hải sâm bố mẹ, cần phải chọn lọc và loại bỏ những con đã vứt bỏ nội tạng, da thịt bị xây xát, bị thương, đề phòng trong quá trình nuôi chúng dễ tiếp tục bị ghẻ lở, ảnh hưởng đến những cá thể khác.

(1) Mật độ nuôi: không nên quá dày, dẫn đến lượng oxy hoà tan giảm mạnh. Nếu hàm lượng oxy hoà tan trong nước thấp sẽ xảy ra những hiện tượng bất thường như thân hình cong rút lại, luôn luôn bò lên vách bể nuôi, phần nửa thân bên trên ngóc lên, lắc la lắc lư, đồng thời ảnh hưởng đến sự phát dục của tuyến sinh dục nên hải sâm khó có thể đẻ trứng hoặc phóng tinh bình thường. Do đó, nuôi hải sâm bố mẹ cần nắm vững mật độ thích hợp.

Trong điều kiện nuôi tĩnh, ở nhiệt độ 18-20°C, mật độ thả nuôi 70 cá thể/m^2. Khi nhiệt độ vượt quá 20°C thì phải giảm bớt mật độ, có thể giảm xuống 50 cá thể/m^2. Đồng thời khi nuôi những cá thể lớn, cũng nên giảm mật độ nuôi.

(2) Quản lý trong thời gian nuôi:

1. Phải giữ cho nước trong sạch và có lượng oxy hoà tan cần thiết, mỗi ngày thay nước 2 lần vào buổi sáng và chiều, mỗi lần thay 1/3-1/2 lượng nước.

2. Kịp thời vệ sinh đáy bể, hút bỏ vật bẩn và phân.

3. Luôn luôn theo dõi quan sát tình hình hoạt động của hải sâm bố mẹ, khi phát hiện có hiện tượng hải sâm bố mẹ đòi đẻ trứng hoặc phóng tinh (lúc chạng vạng tối hải sâm bò lên thành bể nhiều lần, đầu lắc qua, lắc lại) cần kịp thời chuẩn bị cho hải sâm đẻ.

2.1.4. Biện pháp kích thích hải sâm sớm thành thục

Muốn cho có giống sớm và kéo dài thời gian đẻ trong năm, dùng các biện pháp sau đây:

(1) Nâng nhiệt: Ba ngày sau khi đưa hải sâm vào bể đẻ, chờ cho hải sâm sống ổn định mới bắt đầu nâng nhiệt. Ngày nâng 0,5-1°C, khi nhiệt độ nước lên đến 13-15°C phải giữ đúng nhiệt độ nuôi, không nâng nhiệt nữa. Trước khi cho đẻ 7-10 ngày, cho nâng nhiệt lên 16-18°C. Kết quả thực nghiệm cho thấy khoảng 50-60 ngày thì buồng trứng thành thục và hải sâm có thể để đẻ tự nhiên. Điều cần chú ý trong quá trình nâng nhiệt là không thể nâng nhiệt hàng ngày lên quá nhanh, vì dễ phát sinh hiện tượng hải sâm vứt bỏ nội tạng.

(2) Sục khí: Liên tục sục khí, ngoài việc tăng lượng oxy hoà tan còn nâng cao sức sống cho hải sâm bố mẹ.

(3) Thay nước: Mỗi ngày vào buổi sáng thay toàn bộ nước một lần. Khi thay nước, khống chế chênh lệch nhiệt độ nước trong khoảng 1°C, mỗi lần thay nước nên triệt để làm vệ sinh đáy bể, vứt bỏ phân và thức ăn thừa, phát hiện có cá thể bị bệnh lở loét phải kịp thời loại bỏ.

(4) Cho ăn: Thường cho hải sâm ăn bằng thức ăn nhân tạo, có hai loại thức ăn sau đây:

1. Bùn biển hoạt tính 59%, cua tạp 7,14%, ốc quắn 7,14%, bột bắp 2,38%, tảo lá to 23,8%, nhào thành bột làm thành viên; mỗi ngày cho ăn 4-8g/cá thể.

2. Tảo đuôi chuột (nghiền nát) 80%, bột cá 15%, bột khoai lang 5% trộn đều cho ăn. Ngoài ra, lấy một ít bùn

biển (dùng lưới NX-79 để lọc), mỗi ml có khoảng 4000 cá thể khuê tảo ở đáy quấy đều, lượng cho ăn bằng 10% trọng lượng, ngày cho ăn 2 lần: vào buổi sáng 30%, chạng vạng tối 70%.

2.1.5. Biện pháp kích thích hải sâm đẻ trứng và phóng tinh

Việc đẻ trứng và phóng tinh tự nhiên bắt đầu từ chập tối đến 20-24 giờ, con đực phóng tinh trước, cách khoảng 30 phút đến 1 giờ, con cái đẻ trứng. Một con cái đầu tiên có thể liên tục đẻ trứng trên 45 phút, đẻ lần thứ nhất cho trên 1 triệu trứng, có con đạt đến 4-5 triệu trứng. Để lập kế hoạch cho việc đẻ nhân tạo hải sâm, khi đã có con cái có tuyến sinh dục chín muồi, có thể dùng các biện pháp kích thích cho hải sâm mẹ đẻ trứng như sau:

(1) Nâng nhiệt: Nâng cao nhiệt độ nước nuôi lên 3-5°C so với nhiệt độ đang nuôi. Do kích thích nhiệt nên hải sâm sẽ đẻ trứng, phóng tinh.

(2) Tháo cạn nước rồi cho nước chảy để kích thích:

Tháo cạn nước trong bể nuôi, làm cho hải sâm bị khô nước 30 phút đến 1 giờ, lại cho nước chảy vào từ từ khoảng 40-50 phút, sau đó cho nước biển mới vào, kích thích bằng nước khoảng 1,5-2 giờ, hải sâm mẹ bắt đầu bò lên bám vào thành bể, hoạt động tăng lên, ít lâu sau đẻ trứng và phóng tinh.

Nên tiến hành vào lúc gần tối (khoảng 6 giờ chiều). Để cho hải sâm đẻ thành công, trước hết chọn những cá thể mập mạp đặt vào bể đẻ hoặc chậu nước rồi tiến hành kích

thích. Sau khi kích thích, con đực phóng tinh trước, khi phát hiện có cá thể xuất tinh lập tức bắt bỏ riêng vào một bể khác để nó tiếp tục phóng tinh. Khi con cái đẻ trứng, cần dùng kính để kiểm tra trứng đã chín muồi chưa, đồng thời kiểm tra tinh trùng đạt yêu cầu mới tiến hành cho thụ tinh. Tỷ lệ thụ tinh liên quan mật thiết với nhiệt độ, mật độ tinh trùng, thời gian trứng đẻ và mật độ trứng. Làm thụ tinh nhân tạo được 30 phút phải kiểm tra tỷ lệ thụ tinh, nếu phát hiện có nhiều trứng đã xuất hiện cực thể là biểu hiện thụ tinh thành công. Sau khi kết thúc đẻ trứng, đem hải sâm bố mẹ ra ngoài, đồng thời tiến hành rửa trứng, bỏ đi những tinh trùng thừa để tránh làm thối nước, ảnh hưởng đến phát dục bình thường của trứng.

2.1.6. Ấp trứng đã thụ tinh và chọn nuôi ấu trùng

(1) Ấp trứng: Sau khi đã thụ tinh xong, khi rửa trứng nên chú ý giữ nhiệt độ nước dùng rửa trứng phải bằng nhiệt độ nước trong môi trường thụ tinh. Sau khi rửa xong mới cho thêm nước biển sạch vào bể, đồng thời tiến hành tính số trứng. Nói chung mật độ ấp trứng đã thụ tinh là 10 hạt/ml, nếu mật độ quá lớn thì phải chia bể ấp. Dùng nước tĩnh để ấp, nhưng để phòng trứng đã thụ tinh chìm xuống đáy, chèn ép nhau làm ảnh hưởng đến sự phát triển bình thường của phôi thai nên cách 30 phút khuấy một lần. Cần khuấy theo chiều lên xuống để trứng phân bố đều trong nước, không nên khuấy theo đường vòng tròn làm cho trứng gom vào giữa. Nếu mật độ trứng thấp, thì không khuấy. Nhiệt độ nước lúc ấp trứng khoảng 20°C, sau 24-26 giờ, phôi nguyên trường có thể ra khỏi vỏ trứng, nổi trên mặt nước. Để đề

phòng các ấu trùng vừa mới nở ra chụm lại thành cục, nên 30 phút khuấy nước một lần.

(2) Chọn nuôi ấu trùng: Ấu trùng vừa mới nở ra, những con khoẻ mạnh phần nhiều tập trung ở tầng nước giữa và trên mặt, lúc đó nên chọn lựa ấu trùng ở các tầng nước giữa và trên mặt (gọi là ấu trùng hình tai nhỏ) nuôi trong bể nuôi ấu trùng. Sau đây là những phương pháp tuyển nuôi ấu trùng.

1. Phương pháp hút ống xi phông: Dùng ống nhựa có đường kính 20-40mm hút các ấu trùng ở tầng giữa và tầng trên mặt ra bể nuôi ấu trùng. Khi hút cần đưa ống thành một vòng xung quanh bể để hút những con bám vào thành bể, nếu không khi nước rút xuống ấu trùng sẽ chết. Khi hút, nên đưa ống vào những nơi có nhiều ấu trùng tập trung, đồng thời để miệng ống cách xa mặt nước khoảng 10cm, đưa ống đi từ từ để tránh làm phân tán ấu trùng.

Gần đây, dùng bơm nước loại 2 JCB22, 125W để hút ấu trùng, thao tác gọn nhẹ, hiệu quả cũng rất tốt.

2. Phương pháp thu gom ấu trùng bằng lồng lưới: Lưới để làm lồng thu gom phải có mắt lưới nhỏ hơn độ lớn của ấu trùng để tránh ấu trùng chui lọt lưới, tốc độ nước chảy gom ấu trùng không quá nhanh, tránh ấu trùng va đập vào nhau dễ bị thương. Ngoài ra, trong quá trình thu gom cần không ngừng lay động lồng lưới để tránh số lớn ấu trùng bám vào thành lưới. Khi ấu trùng ở trong lồng lưới tập trung đến số lượng nhất định nên kịp thời chuyển ra ao nuôi.

3. Phương pháp kéo lưới: Dùng loại lưới vớt sinh vật phiêu sinh số NX 79 để kéo vớt ấu trùng, vớt nhiều lần, rồi

cho ấu trùng chứa vào dụng cụ sạch sẽ đã chuẩn bị trước. Phương pháp này rất đơn giản mà vớt được đại bộ phận ấu trùng, đồng thời rất dễ tính lượng ấu trùng.

2.1.7. Nuôi ấu trùng

(1) Mật độ: luôn khống chế ở mật độ 0,4-1 cá thể/ml.

(2) Thay nước và quản lý: Để giữ cho nước được trong sạch và tươi mới, cần kịp thời tiến hành thay nước. Ấu trùng vừa chọn nuôi 1-2 ngày có thể thêm nước mới, mỗi ngày 10-15cm (có thể phải làm 2 lần vào sáng và tối) đợi sau khi bơm đầy nước vào bể nuôi, tiến hành thay nước. Mỗi ngày thay nước 2-3 lần. Nói chung, nước ở nhiệt độ dưới 20°C mỗi ngày thay nước 2 lần, nếu nước có nhiệt độ trên 20°C mỗi ngày thay nước 3 lần, lượng nước thay mỗi lần bằng 1/3-1/2 lượng nước bể nuôi. Khi ấu trùng phát dục đến hậu kỳ ấu trùng hình tai lớn, cần làm sạch đáy 1 lần.

Thay nước bằng lồng lưới: Dùng loại lưới NX 79 để may áo lưới rồi đem buộc vào khung lưới, sau đó đặt vào bể nuôi ấu trùng, cho một đầu ống nhựa vào miệng tiếp của lồng lưới, dùng phương pháp hút xi phông cho nước chảy ra ngoài. Ngoài ra, cũng có thể dùng "gậy" hoặc "trống" để thay nước. Khi thay nước, phải chọn số hiệu và quy cách lưới, lưới phải có mắt nhỏ hơn kích thước ấu trùng.

Trong quá trình nuôi hải sâm gai, tốt nhất không tiến hành tháo nước bể nuôi, vì sẽ gây thương tổn cho ấu trùng. Khi có hiện tượng ấu trùng phát dục không bình thường hoặc nước bị thối mới lập tức tháo bể. Lúc tháo bể có thể dùng lưới để gom ấu trùng cho thật dày rồi đổ sang bể mới,

động tác phải nhẹ nhàng, đề phòng ấu trùng dính vào lưới hoặc theo nước chảy đi mất.

Ngoài ra, trong quá trình nuôi ấu trùng cũng có thể dùng phương pháp nuôi nước chảy. Mỗi ngày cho nước chảy 3-4 lần, thời gian một lần từ 1-2 giờ. Lượng nước chảy mỗi ngày bằng 1,5-2 lần nước nuôi. Khi cho ấu trùng ăn nên ngừng cho nước chảy khoảng 2 giờ.

(3) Thức ăn: Ấu trùng sau khi chọn vào nuôi ở các bể, phải kịp thời cho ăn. Thức ăn phù hợp là điều kiện chủ yếu để ấu trùng phát triển, sinh trưởng bình thường và biến thái thuận lợi hay không. Khi nuôi hải sâm gai, trộn tảo khuê và tảo kim cho ăn là tốt nhất. Ngoài ra, khi nuôi ấu trùng hình tai có thể dùng một số thức ăn thay thế như dịch xay nát của tảo đuôi chuột, dung dịch lên men của rong dải, các loại men thực phẩm. Những loại thức ăn thay thế cũng có thể dùng để nuôi đến giai đoạn ấu trùng hình cốc và hải sâm bột, nhưng tỷ lệ sống tương đối thấp, nói chung dưới 10%.

Lượng tảo đơn bào cho ăn, tuỳ thuộc vào các giai đoạn phát triển của ấu trùng. Ví dụ tảo khuê hoặc tảo kim, lượng cho ăn mỗi lần như sau: ấu trùng hình tai nhỏ cho ăn 10 ngàn tế bào/ml, ấu trùng hình tai giữa cho ăn 15 ngàn tế bào/ml, ấu trùng hình tai lớn sử dụng 20 ngàn tế bào/ml, mỗi ngày cho ăn 2 lần. Khi dùng thức ăn thay thế có sự sai khác tương đối lớn về lượng cho ăn tuỳ từng loài, ví dụ dung dịch xay tảo đuôi chuột thì cho ăn hàng ngày 10-20g/m^3 nước, dung dịch lên men của rong dải 10-14g/m^3, men thực phẩm 6-8g/m^3.·Các loại thức ăn trên mỗi ngày chia ra cho ăn 2-4 lần. Các loại thức ăn thay thế rất dễ làm

thối nước nên cần tăng cường thay nước và làm vệ sinh đáy bể.

(4) Yêu cầu về các chỉ tiêu lý, hoá của nước biển với ấu trùng:

1. Nhiệt độ nước: phạm vi thích hợp 17-26°C, tốt nhất 18-22°C. Nhiệt độ nước ở dưới 15°C hoặc hơn 30°C sẽ ảnh hưởng đến sự phát triển của hải sâm. Chênh lệch nhiệt độ nhỏ hơn 4,5°C là phù hợp cho quá trình biến thái, nếu quá lớn sẽ ảnh hưởng đến quá trình phát triển dẫn đến kết quả sản xuất không tốt.

2. Độ mặn: phạm vi thích hợp là 26,2-32,7‰. Trong giai đoạn nuôi ấu trùng, độ mặn không thể thấp hơn 19,7 ‰ và cao hơn 39,3‰.

3. Lượng oxy hoà tan: duy trì khoảng 5mg/l.

4. pH bằng 8,10-8,30.

5. Ánh sáng: tránh ánh sáng chiếu trực tiếp, cường độ thích hợp là 200-1600lux.

6. Muối nitơ: cần hàm lượng tiêu chuẩn ≤ 0,02 mg/l.

(5) Vật bám và phương pháp thả vật bám: Khi thấy ấu trùng hình cốc xuất hiện, phải thả ngay vật bám để ấu trùng bám vào. Vật bám có ba loại:

1. Những mảnh nhựa mỏng, gồm từ 8-10 tấm lắp vào một giá thành tổ hợp vật bám, các tấm nhựa cách nhau 5cm, mỗi $1m^3$ thả vào khoảng 40 tấm.

2. Dùng những tấm nhựa có độ dày khoảng 1mm, dạng sóng, chế thành những vật bám, sau đó xếp lên giá (giống

như vật bám của bào ngư), quy cách 42 × 33cm. Mỗi giá đỡ đặt vào 10 tấm, mỗi tấm cách nhau 5cm, mỗi m^3 nước có thể đặt vào 60-80 tấm.

3. Dùng những miếng ngói, phiến đá làm vật bám phụ thả vào bể. Rửa sạch vật bám trước khi thả vào bể, sau đó cho bám vào một lớp tảo khuê sống đáy. Thời gian thả vật bám kể từ khi thấy có hậu kỳ ấu trùng hình tai hoặc khi những ấu trùng đã có biến thái 20% thành ấu trùng hình cốc, nếu thả vật bám quá sớm hoặc quá muộn đều ảnh hưởng đến tỷ lệ biến thái của ấu trùng sang hải sâm bột.

2.1.8. Nuôi hải sâm bột

Ấu trùng 5 xúc tu chìm bám vào vật bám, không lâu sau sẽ sinh ra một chận hình ống thứ nhất, chuyển sang giai đoạn hải sâm bột. Giai đoạn này cần thời gian tương đối dài, là mắt xích quan trọng trong việc sản xuất giống nhân tạo hải sâm gai.

(1) Thức ăn: Hải sâm gai có độ dài dưới 2mm, chủ yếu ăn tảo khuê sống đáy bám vào vật bám, đồng thời có thể tăng thêm một lượng nhỏ tảo đơn bào sống phù du. Hiện có nhiều cơ sở sản xuất dịch nghiền tảo đuôi chuột dùng để cho hải sâm ăn, hiệu quả rất tốt. Lượng cho hải sâm ăn tuỳ thuộc giai đoạn phát triển của ấu trùng: giai đoạn đầu dài cỡ của hải sâm bột cho ăn 10-25g/m^3 nước dịch; hải sâm bột từ 2-5mm ngày cho ăn 2 lần, mỗi lần 25-40g/m^3; hải sâm bột có chiều dài trên 5mm, ngày cho ăn 2 lần, mỗi lần 40-60g/m^3.

Phương pháp gia công tảo đuôi chuột như sau: trước tiên đem tảo đuôi chuột tươi non cắt nhỏ, sau đó lấy máy

nghiền thức ăn hoặc máy nghiền sinh tố để nghiền nát, bỏ bã, dùng lưới vớt sinh vật phù du có mắt lưới số NX 79 để lọc qua rồi sử dụng. Lúc cho ăn cần đem nước dịch tảo vãi khắp bể, dừng sục khí 30 phút, đợi sau khi dịch tảo chìm xuống các tấm vật bám mới sục khí trở lại.

Dùng thức ăn chế biến nhân tạo cho hải sâm bột ăn cũng rất tốt vì thành phần dinh dưỡng tương đối toàn diện, ví dụ như có bột cá, bột tảo, thịt động vật hai mảnh vỏ và bùn biển v.v... Dùng thức ăn nhân tạo cứ 3-4 ngày cho ăn 1 lần, lượng thức ăn mỗi ngày 0,02-0,04g/cá thể (trọng lượng khô). Dùng thức ăn nhân tạo có thể tăng trọng mỗi ngày 5,0-10,6mg, sau khi nuôi một tháng, tỷ lệ sống trên 30%. Vì hải sâm gai hoạt động bắt mồi vào ban đêm, nên lượng cho ăn ban đêm gấp đôi ban ngày.

(2) Sục khí: Hải sâm sau khi bám vào vật bám cần sục khí liên tục, nhưng lượng sục khí không nên quá lớn. Nói chung, giữ ở mức 30-40 lít khí sục/m^3 nước.

(3) Thay nước và quản lý: Trong thời gian đầu, thay nước 2 lần, mỗi lần thay lượng nước bằng 1/3. Trước khi thay nước cần cho chất bài tiết của hải sâm rơi theo nước ra ngoài bằng cách lắc nhẹ giá đỡ vật bám. Sau này, đặc biệt là khi cho ăn dịch tảo đuôi chuột, nước rất dễ bị thối, do đó hiện nay dùng phương pháp nuôi nước chảy. Mỗi ngày cho một lượng nước chảy bằng 3-4 lần lượng nước nuôi, thực hiện 4 lần, mỗi lần từ 1-2 giờ. Khi nhiệt độ nước tương đối cao, lượng cho ăn nhiều, nước bị đục nên phải tăng cường thay nước, duy trì lượng oxy hoà tan không dưới 5mg/l.

(4) Phòng trị địch hại:

1. Phòng trị động vật chân chèo (Copepoda): Khi nuôi hải sâm bột thường có bọn động vật chân chèo đồng thời xuất hiện, tranh dành thức ăn với hải sâm bột, thậm chí còn cắn gây thương tổn trên da hải sâm, làm cho những tấm xương rơi rụng dần dần hải sâm bị chết. Do đó, phải kịp thời diệt chúng. Nói chung trong 2 giờ có thể diệt toàn bộ động vật chân chèo mà không gây hại cho hải sâm bột; cũng cần tiến hành thay nước một lần.

2. Phòng trị vi sinh vật có hại: Trong quá trình nuôi hải sâm bột, một số vi sinh vật gây bệnh phát triển, trên vật bám có nhiều khuẩn lạc màu xanh, màu đỏ tươi hoặc màu đỏ tía, làm cho hải sâm bột bị bệnh ghẻ lở rồi chết.

Phương pháp phòng trị:

(1) Dùng các loại thuốc kháng sinh để diệt khuẩn: Penicilin 3-6ppm; Streptomycin 2-5ppm; cứ 3-5 ngày thì rải thuốc 1 lần, có thể đề phòng khuẩn kháng thuốc.

(2) Kịp thời làm sạch đáy và thay bể. Do thời gian nuôi hải sâm bột tương đối lâu, nói chung giai đoạn nuôi hải sâm bột có chiều dài dưới 3mm gọi là "giai đoạn nuôi dưỡng cấp I", từ chiều dài 3-5mm đến trên 1cm gọi là "giai đoạn nuôi dưỡng cấp II", từ 3-5cm (hải sâm con) gọi là giai đoạn nuôi dưỡng cấp III".

(5) Những tiêu chuẩn của hải sâm giống nhân tạo:

1. Quy cách giống hải sâm: có 3 loại

- Loại có chiều dài thân ≥ 3cm.

- Loại có chiều dài thân ≥ 2cm.

- Loại có chiều dài thân ≥ 1cm.

Chất lượng con giống có 3 cấp:

- Cấp I: Là con giống có tỷ lệ hợp quy cách ≥ 98%, tỷ lệ dị hình ≤ 1%, tỷ lệ thương tật ≤ 1%.

- Cấp II: Có tỷ lệ hợp quy cách ≥ 90%, tỷ lệ dị hình ≤ 5%, tỷ lệ thương tật ≤ 5%.

- Cấp III: Có tỷ lệ hợp quy cách ≥ 80%, tỷ lệ dị hình ≤ 13%, tỷ lệ có thương tật ≤ 7%.

2. Tính số lượng hải sâm: Dùng phương pháp định lượng trên diện tích hoặc dùng phương pháp trọng lượng.

Phương pháp định lượng trên diện tích: Dùng khuôn tính số lượng trên đơn vị diện tích nhất định, ví dụ như 15 × 15cm hoặc khuôn tính có diện tích khác nhau đặt lên những tấm vật bám hoặc đáy lồng lưới. Sau đó, tính số lượng con giống hải sâm ở bên trong khuôn vuông, rồi nhân lấy số lượng bình quân của những vật bám hoặc diện tích đáy lồng lưới để có tổng số con giống. Phương pháp này đơn giản, dễ tính, sai số rất ít.

Phương pháp trọng lượng: Nếu con giống tương đối đều, chênh lệch kích cỡ không lớn thì áp dụng phương pháp trọng lượng. Đem tất cả hải sâm cho vào những lồng lưới, đem cân trọng lượng, sau đó thu mẫu một cách ngẫu nhiên một số bộ phận, đem cân trọng lượng đếm số con, tìm ra số lượng giống của đơn vị trọng lượng sau đó tính ra tổng số

giống trong một bể. Cách tính này sai số tương đối lớn vì kích cỡ con giống không đều nhau, đồng thời cách này rất dễ gây tổn thương cơ học.

3. Vận chuyển con giống: Nói chung, dùng cách vận chuyển bằng đường thuỷ, dùng những thùng chứa bằng nhựa hoặc bằng kính có dụng cụ che đậy để phòng nắng, mưa. Trong thùng chứa 1/3 nước, mật độ đóng giống 100 nghìn con/m^3. Trên mặt thả một ít rong để phòng nước bị lắc đổ ra ngoài. Nhiệt độ nước khống chế ở 20°C, nếu có điều kiện sẽ tiến hành sục khí hoặc bổ sung oxy.

(6) Kỹ thuật vớt giống hải sâm tự nhiên: Vớt giống tự nhiên chỉ tiến hành tại vùng biển có nguồn lợi hải sâm tự nhiên nhất định, trong mùa hải sâm sinh đẻ, lợi dụng vật bám nhân tạo để thu bắt con giống. Cách này có ưu điểm là thiết bị đơn giản, rẻ tiền, đầu tư ít, giá thành thấp, nhưng không phải ở tất cả các vùng biển đều có thể tiến hành vớt giống được. Trong vùng biển tự nhiên muốn vớt được giống, cần có những điều kiện: trước tiên vùng biển đó phải có nhiều ấu trùng hải sâm tập trung, đặc biệt là các loại ấu trùng hình tai lớn và ấu trùng hình cốc, có các điều kiện vật lý biển tương đối ổn định như chênh lệch thuỷ triều ít, tốc độ thuỷ triều chậm v.v. Đa phần vịnh nhỏ nằm sâu trong lục địa thường có những đặc điểm này, nơi đây là địa điểm lý tưởng cho việc vớt giống hải sâm. Một điều kiện nữa là chọn loại vật bám và tầng nước đặt vật bám thích hợp.

Phương pháp lấy giống: Trước tiên điều tra xem vùng biển đó có nhiều ấu trùng hải sâm tập trung không, thời gian ấu trùng xuất hiện. Khi xác định được có ấu trùng hình

tai xuất hiện nhiều, lập tức thả vật bám xuống. Dụng cụ lấy giống có thể là những chiếc lồng tròn cũ để nuôi điệp, trong lồng bỏ vào các loại vật bám như vỏ hàu, vỏ điệp hoặc treo dây thừng v.v., thả dụng cụ lấy giống ở tầng nước 2-4m.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Nuôi trung gian

Giống vớt được trong năm có chiều dài khoảng 1-2cm, nếu đem nuôi hoặc thả xuống đáy biển thì tỷ lệ thu hồi và tỷ lệ sống tương đối thấp nên phải tiến hành nuôi trung gian đến khi con giống dài trên 3cm mới tiến hành thả nuôi. Giai đoạn nuôi này gọi là nuôi trung gian (hoặc gọi là nuôi dưỡng cấp II). Phương pháp cụ thể có ba cách như sau:

(1) Phương pháp nuôi trung gian trong những ao ở vùng cao triều: Các ao xây dựng ở vùng cao triều, có độ sâu 1-1,5m. Trên đáy ao thả những tảng đá để làm vật bám, đồng thời trồng các loại tảo biển như tảo đuôi chuột, rong dải v.v. và bón phân cho tảo khuê sống đáy phát triển.

Lượng giống thả: Cỡ 1cm thả 30 con/m^2, giống cần thả đều để đề phòng giống tập trung quá nhiều ảnh hưởng đến sinh trưởng. Trong quá trình nuôi dưỡng cần căn cứ vào màu nước mà thay nước và bón bổ sung thức ăn, đồng thời có thể bón một lượng thức ăn nhân tạo thích hợp.

Thời gian thả giống vào lúc sáng sớm và chạng vạng để con giống nhanh chóng tìm đến vật bám. Từ cuối tháng 9 đến đầu tháng 10 nuôi ấu trùng khoảng nửa năm có thể đạt 3-5cm, tỷ lệ sống 60-70%.

(2) Phương pháp nuôi trung gian ở vùng hạ triều: Ở những vịnh kín có rạn đá, có tảo biển mọc, đáy có nhiều tảo khuê và chất hữu cơ, đắp lên một bờ bao, rồi thả giống vào nuôi. Trước khi thả giống phải loại bỏ các sinh vật địch hại như sao biển, mật độ thả 10-20 con/m^2. Sau khi thả, cách 3-5 ngày cho ăn dịch nghiền tảo đuôi chuột, lượng cho ăn 2-3g/m^2, nuôi từ tháng 10 đến tháng 4-5 năm sau chiều dài hải sâm có thể đạt 5-10cm, tỷ lệ sống 30-40%.

(3) Phương pháp nuôi trung gian trên bè: Có thể dùng thùng nhựa và lồng lưới để nuôi, đem các mảnh vật bám có giống hải sâm đặt vào các thùng nhựa (ϕ 25 × 60cm) dùng lưới có mắt lưới số 20, bịt hai đầu lại. Mỗi thùng nhựa có thể thả nuôi 1000 cá thể, mỗi lồng lưới nuôi 300-500 cá thể, treo ở mực nước sâu 3,5-4 m. Nơi đặt lồng lưới cần ít sóng gió, có nhiều chất hữu cơ lơ lửng. Các vật hữu cơ, bùn nổi sẽ chìm xuống vật bám cung cấp thức ăn cho ấu trùng hải sâm, do đó không cần cho ăn. Cũng có thể cho ăn một lần các loại tảo nâu, lượng cho ăn mỗi lồng khoảng 250g.

3.2. Nuôi thương phẩm

3.2.1. Nuôi ao đìa

Lợi dụng những ao nuôi tôm, trước hết có thể lợi dụng ngói, gạch ống, các phiến đá... tạo ra nơi ở cho hải sâm.

(1) Mật độ nuôi: Loại giống cỡ dài trên 1cm, thả nuôi 10-20 cá thể/m^2. Nếu hải sâm gai con có chiều dài trên 5cm, thả 3-5 cá thể/m^2.

(2) Cho ăn: Thức ăn tổng hợp, thành phần gồm cá tạp, bột tôm, bột rong, khô dầu, cám v.v.. Ngoài ra, cũng có thể

cho ăn bùn biển có nhiều tảo khuê ở đáy. Lượng cho ăn tuỳ theo tình hình cụ thể mà quyết định.

(3) Thay nước: Giữ đúng tiêu chuẩn hàm lượng muối Nitrat, pH, oxy hoà tan, theo dõi chất nước trong ao để tiến hành thay nước.

Nhiệt độ để hải sâm gai sinh trưởng nhanh nhất là 10-16°C, vào mùa xuân - thu. Mùa hè hải sâm ngủ hè, mùa đông nhiệt độ nước xuống thấp sinh trưởng chậm, do vậy, không cần cho ăn. Do hải sâm có khả năng ăn thức ăn thừa, phân và xác chết tôm ở dưới đáy, nên có thể nuôi ghép với tôm.

3.2.2. Nuôi ghép hải sâm và bào ngư

Lợi dụng sự bổ sung qua lại về thức ăn giữa hải sâm và bào ngư, nên có thể ghép hai loài nuôi chung. Kết quả cho thấy mỗi năm khoảng tháng 10-12 thả nuôi hải sâm con cỡ dài 3-5cm, sau 1 năm đạt chiều dài 12-15cm, trọng lượng thân 60-90g. Nuôi ghép 2 năm, chiều dài thân đạt đến 18-20cm, trọng lượng thân 180-240g, chất lượng thịt vừa dày vừa ngon. Hải sâm gai nuôi ghép với bào ngư có tác dụng làm sạch chất nước vì nó ăn các mảnh thức ăn thừa và các chất hữu cơ thối rữa, đồng thời cũng có lợi cho sự sinh trưởng của bào ngư nhưng phải giữ mật độ vừa phải, nói chung trong $1m^2$ nuôi bào ngư nên thả nuôi 1-3 cá thể hải sâm là vừa.

Hiện nay, hải sâm còn nuôi ghép với các loại động vật hai mảnh vỏ trong lồng và các ao đìa ven biển.

3.2.3. Nuôi đìa đắp bờ

Lợi dụng địa hình biển cạn ven bờ, chọn nơi có chất đáy nhiều rạn đá, trong vịnh kín, lúc nước triều xuống cũng

không thể rút hết nước ra, ở đáy có nhiều tảo đáy, có thể đắp bờ bao xung quanh thành một con đường, nước ở phần dưới bờ đập có thể ra vào tự do, như thế mới đảm bảo chất nước tốt, lúc thuỷ triều xuống thấp vẫn giữ được nước ở một độ sâu nhất định. Thả nuôi hải sâm gai với mật độ 5-10 cá thể/m^2. Có thể lợi dụng thức ăn tự nhiên hoặc cho ăn dịch tảo đuôi chuột hoặc các loại tảo tạp khác.

3.2.4. Nuôi trong lưới vây ở vùng biển cạn

Giống như cách nuôi đìa đắp bờ, chọn nơi có chất đáy là đá, nguồn tảo biển khá phong phú, nước tương đối sâu, nói chung khi thuỷ triều lớn nhất rút đi vẫn không bị cạn nước mà còn lại các vũng, hoặc túi nước trong vịnh. Nơi này có thể dùng lưới vây xung quanh, giềng trên của lưới có phao nổi, giềng dưới có kẹp chì, hai đầu lưới cố định, mắt lưới phần bên dưới nhỏ để tránh hải sâm chui ra ngoài, mắt lưới phần bên trên to để phòng lực cản của nước triều quá lớn. Mật độ nuôi 5-10 cá thể/m^2, cho ăn thức ăn nhân tạo.

IV. PHÁT TRIỂN NGUỒN LỢI HẢI SÂM GAI

Do vận động của hải sâm gai chậm chạp, phạm vi hoạt động rất hẹp nên đây là đối tượng gia tăng nguồn lợi rất lý tưởng.

4.1. Thả đá để tăng nguồn lợi

Trong vùng biển thích hợp cho hải sâm gai sinh trưởng, để cải thiện môi trường sống của nó nhằm tăng thêm nguồn

lợi hải sâm, có thể dùng phương pháp thả đá để tăng sản, viên đá thả xuống nặng khoảng 30-60kg là vừa. Thả đá theo hàng hoặc từng đống một, mỗi hàng rộng 2-3m, cao 1-2m, dài mấy chục đến cả trăm mét. Đá chất thành đống, mỗi đống 2-3m3, cách nhau 10-20m. Sau khi thả đá xong, cho các loại tảo biển sinh sản nảy nở trên các đống đá, có thể hấp dẫn giống hải sâm đến. Ngoài ra, còn dùng xi măng tạo thành những rạn đá nhân tạo, kết quả cũng giống như thả đá.

4.2. Phá rạn đá cũ, tạo rạn đá mới để tăng nguồn lợi

Đáy của một số vùng biển bị nước biển bào mòn thành những phiến đá phẳng phiu, không có bùn biển bám vào, không có rong biển sinh trưởng. Kiểu đáy đó không lợi cho sự sống của hải sâm gai nên chúng đến ở rất ít. Có thể dùng phương pháp nổ mìn dưới nước để thay đổi trạng thái mặt đá cũ thành cấu trúc rạn đá mới khá đa dạng, với địa hình mới đó sẽ tạo ra nhiều khu vực dòng nước xoáy, dễ lắng đọng các mảnh hữu cơ và vi sinh vật, tạo điều kiện cho các loài tảo biển lớn phát triển, do đó tăng lượng thức ăn và mở rộng diện tích phân bố của hải sâm. Theo tài liệu khoa học đã tổng kết cho biết lượng hải sâm đến ở so với trước khi nổ mìn tăng 3-7 lần, trong khi kinh phí để nổ mìn chỉ bằng 25,8% kinh phí để thả đá.

4.3. Di thực hải sâm để tăng nguồn lợi

Trong những vùng biển thích hợp cho hải sâm sinh trưởng, do nguồn lợi trước đây bị phá hoại hoặc nghèo nàn, có thể dùng phương pháp di thực con non và con trưởng thành đến và tiến hành bảo vệ nguồn lợi. Nói chung sau 2-3

năm, nguồn lợi hải sâm gai sẽ dần dần khôi phục, hiệu quả của nó rất rõ rệt.

4.4. Thả giống để tăng nguồn lợi

Trước tiên phải tìm vị trí phù hợp để thả giống, đồng thời tiến hành điều tra đáy biển toàn diện một lần, bao gồm việc phân tích chất đáy, hướng chảy và tốc độ của hải lưu. Tìm hiểu kỹ sự hình thành và phân bố của khu hệ sinh vật đáy, đặc biệt chú ý đến sinh vật có hại và các loại tảo biển cỡ lớn. Chọn xong nơi thả giống, cần đánh dấu bằng phao nổi để tiện cho việc quản lý và kiểm tra.

4.4.1. Quy cách giống thả

Kích thước con giống càng lớn thì tỷ lệ sống càng lớn. Nếu thả loại giống có chiều dài 1cm, tỷ lệ sống sau 1 năm là 15%, loại dài 2cm, sau 2 năm tỷ lệ sống 55%.

4.4.2. Mật độ thả giống

Loại con giống có chiều dài 1cm, thả 3-4 cá thể/m^2, nuôi sau 1 năm đạt chiều dài bình quân 8,6cm, trọng lượng bình quân 46,4g/cá thể; sau 2 năm, chiều dài bình quân 13,3cm, trọng lượng bình quân 81,11g/cá thể. Sau khi thả giống, tùy theo sự phát triển của cá thể, phạm vi hoạt động của hải sâm được mở rộng từ 50-300m.

4.5. Tăng cường bảo vệ nguồn lợi, khôi phục nhanh nguồn lợi tự nhiên

Đã dùng nhiều biện pháp để tăng nguồn lợi hải sâm gai có kết quả, nhưng nếu không tăng cường biện pháp bảo vệ

thì cũng khó đạt được mục đích tăng nguồn lợi. Trước đây, do tình hình đánh bắt không hợp lý dẫn đến nguồn lợi bị phá hoại, nên muốn khôi phục nguồn lợi hải sâm gai, phải có các biện pháp cụ thể sau đây:

Một là, thực hiện nghiêm chỉnh kế hoạch khai thác hoặc khai thác định kỳ, khống chế sản lượng khai thác, kích cỡ đánh bắt, bảo vệ nguồn lợi tránh bị khai thác quá mức.

Hai là, thực hiện cấm khai thác ở giai đoạn hải sâm sinh đẻ. Nơi có ít hải sâm bố mẹ, nên thực hiện biện pháp cấm khai thác từ 2-3 năm để nguồn lợi khôi phục trở lại.

Ba là, tăng cường pháp chế, quy định quyền sở hữu, quyền sử dụng những vùng biển đã được quản lý một cách khoa học, có pháp luật. Nguyên tắc phải nêu rõ người nào được nuôi, người nào bảo vệ và phát triển nguồn lợi, người nào được khai thác. Nghiêm cấm khai thác bất hợp pháp để bảo đảm an toàn cho khu vực bảo vệ nguồn lợi.

V. KHAI THÁC VÀ CHẾ BIẾN

5.1. Khai thác hải sâm

Một năm có thể khai thác hải sâm 2 lần, vào mùa xuân (tháng 4-5), gọi là "hải sâm mùa xuân", hải sâm trong vụ này có vỏ thân khá dày, chất lượng tốt, giá trị thương phẩm tương đối cao; nếu thu hoạch vào mùa thu (tháng 10-12), sản phẩm lúc này có vỏ thân tương đối mỏng, chất lượng kém. Khai thác bằng cách lặn bắt hải sâm, cũng có thể dùng lưới bắt hải sâm (hoặc gọi là cào hải sâm). Khi khai thác phải tuân thủ luật bảo vệ nguồn lợi, làm cho nguồn lợi được ổn định và tiếp tục phát triển.

5.2. Chế biến hải sâm

Chế biến hải sâm qua các bước như sau:

5.2.1. Xử lý da hải sâm

Sau khi bắt được hải sâm, nói chung trong 1 giờ trở lại phải dùng dao mổ hải sâm, vứt bỏ phần nội tạng. Dùng dao xẻ từ lỗ hậu môn ngược lên phía trên ở phần lưng. Lúc mổ nên cố gắng giữ cho ống ruột nguyên vẹn để tiện việc chế biến ruột hải sâm. Sau khi lấy nội tạng xong, dùng nước biển rửa sạch, lúc đó gọi là "da hải sâm".

5.2.2. Nấu, luộc hải sâm

Bỏ tất cả da hải sâm vào nồi cho ngập nước, vừa nấu vừa dùng xẻng gỗ "trộn đảo đều, không để bị khét, khê. Sau khi nấu sôi khoảng 40 phút, đem rải hải sâm ra cho bốc hơi. Sản phẩm sau khi nấu, luộc, vỏ phải cứng, màu da biến đen, thịt biến cứng, chỗ dao cắt có màu vàng ánh kim, lúc nấu, luộc hải sâm, lửa phải cháy to, nếu lửa không đỏ, thân hải sâm không thể phơi khô được, nhưng nếu lửa quá lớn sẽ làm cho thành phẩm không đầy đặn, ảnh hưởng đến tỷ lệ thành phẩm.

5.2.3. Muối hải sâm

Da hải sâm nấu xong vớt ngay cho vào vại, cho 40% muối ăn trộn đều đến lúc thấy miếng hải sâm co rút lại, để nguội, đem hải sâm cùng nước luộc trút vào vại. Nếu thấy nước luộc không đủ thì cho thêm nước vào, làm cho hải sâm ngập trong nước, sau đó đậy lại, đặt ở chỗ tối và mát

mẻ. Thời gian muối vào mùa hè 7-10 ngày, vào mùa xuân và thu 20-30 ngày.

5.2.4. Nướng hải sâm

Hải sâm sau khi muối lại đổ vào nồi và cho thêm muối ăn đến bão hoà. Đốt lửa to để tăng nhiệt, đun sôi khoảng 30 phút, đợi cho tới khi thân hải sâm khô cứng và có muối kết tinh giống như tuyết là có thể trút hải sâm ra khỏi nồi.

5.2.5. Trộn than

Đem hải sâm đã nướng trút vào thùng gỗ cho kèm bột than củi, 2,5kg bột than trộn chung với 50kg hải sâm, đậy lên trên một lớp bao gai, dùng chân giẫm lên làm cho nước trong thân hải sâm vọt ra, có thể dùng tro bếp đun bằng rơm để trộn, nhưng màu sắc và bảo quản không tốt bằng than củi, lúc này gọi là "hải sâm vùi tro".

5.2.6. Phơi khô

Trút "hải sâm vùi tro" ra chiếc chiếu cói, phơi nắng đến khi thân và thịt hải sâm đều khô cứng, bột than không thể rơi ra được, lúc này sản phẩm gọi là "hải sâm xương". Hải sâm xương sau khi chế biến cần bảo quản kín gió, tránh để ẩm ướt.

Chương II

NUÔI CẦU GAI

Cầu gai còn có tên gọi hải đản, nhím biển, cà ghim, nhum thuộc ngành động vật Da gai. Tuyến sinh dục của cầu gai là một đặc sản quý hiếm. Nhật Bản hàng năm nhập khẩu trứng cầu gai với số lượng lớn. Trứng cầu gai không những là thực phẩm mà còn một vị thuốc có giá trị. Trong tuyến sinh dục của cầu gai có thể chiết xuất ra chất là $C_{19}H_{39}COOH$ để trị bệnh động mạch tim, hàm lượng của nó có thể đạt đến 30% tổng lượng axit béo, ngoài ra còn chiết xuất chất bonellinin, có tác dụng ức chế tế bào ung thư phát triển.

Hình 9: Cầu gai cứt ngựa

Cầu gai có ba loài có giá trị kinh tế đó là: cầu gai cứt ngựa hay còn gọi là nhím sọ dừa *(Hemicentrotus pulcherrinus)* (hình 9); cầu gai gai dài *(Strongylocenlotus nudus)* và cầu gai tím *(Anthocidaris crassispina).*

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh hoạt

1.1.1. Bắt mồi

Cầu gai chủ yếu ăn các loại rong biển và xác chết tôm cá. Khi nhỏ chúng ăn các mảnh vụn hữu cơ, khi lớn ăn các loại rong biển. Cầu gai dùng chân ống và gai nhọn để bắt mồi, có bộ phận đặc biệt gọi là "răng nhai" để nghiền nát thức ăn rồi nuốt vào ống tiêu hoá. Tỷ lệ bắt mồi tăng lên nhiều lần từ khi cầu gai nhỏ đến khi lớn và việc bắt mồi của cầu gai lớn thường thay đổi theo thời tiết. Khi nhiệt độ nước tăng, tỷ lệ bắt mồi cũng tăng. Trong mùa sinh sản, khi chỉ số tuyến sinh dục tăng, tỷ lệ bắt mồi giảm. Cầu gai có tỷ lệ hấp thụ thức ăn tương đối cao, với rong biển là 30-40%. Cho cầu gai ăn các loại thức ăn khác nhau, kết qủa sinh trưởng sẽ khác nhau. Sự bắt mồi của cầu gai có tính chọn lọc.

Trong thân cầu gai có nhiều loại men tiêu hoá các loại rong biển và men tiêu hoá khác đó là men rong dải, men tảo biển lá to, men cellulose, men tinh bột, men đường β, men chất vỏ, men protit v.v. Trong ruột cầu gai có rất nhiều vi khuẩn, có thể có tác dụng nhất định đối với quá trình tiêu hoá. Cầu gai vào ban ngày trốn trong các kẽ ngách, hang đá nơi không có ánh sáng, ban đêm hoạt động mạnh, tìm kiếm thức ăn, đặc biệt lúc tờ mờ sáng (khoảng 4 giờ) hoạt động mãnh liệt, lượng bắt mồi tăng nhiều.

1.1.2. Sinh trưởng

Tốc độ sinh trưởng của cầu gai có quan hệ mật thiết với nhiệt độ. Nói chung cầu gai ở vùng nhiệt đới lớn nhanh hơn ở vùng ôn đới, nhưng tuổi thọ ngắn hơn. Cầu gai sống đến 3-4 năm, ví dụ cầu gai cứt ngựa sinh trong năm có đường kính vỏ là 1-1,1cm; 1,5 tuổi có đường kính vỏ 2-2,2cm; 2,5 tuổi có đường kính vỏ 2,7-2,9cm; 3,5 tuổi có đường kính vỏ 3,25-3,55cm. Những cá thể sống nhiều năm có đường kính tới 5,2cm. Cầu gai gai dài có tốc độ sinh trưởng tương đối nhanh; 3 tuổi có đường kính 4,8cm; 5 tuổi đạt đến 7cm; vỏ lớn nhất có đường kính đạt đến 10,5cm; trong đó nhiều nhất là những cá thể có đường kính 6-7cm. Yếu tố quan trọng khác là thức ăn, ví dụ cầu gai tím Nhật Bản sống ở nơi có nhiều rong biển, sinh trưởng đến khi vỏ có đường kính 6-7cm chỉ cần 3-4 năm, trong khi ở nơi có rất ít rong biển thậm chí cần đến 10 năm. Do đó, số lượng rong biển quyết định sinh lượng của cầu gai.

1.1.3. Vận động

Cầu gai nhờ chân ống và gai để vận động, bò lết dưới đáy biển, nên tốc độ di chuyển rất chậm chạp, 5 phút bò được 10cm, có lúc dùng bàn bám của chân ống hút chặt vào đá.

1.1.4. Tính thích ứng với môi trường

(1) Môi trường sống: Cầu gai sống ở nơi có nhiều rạn đá, đá sỏi, nhất là những loại đá rắn chắc, có hình thù nhiều góc cạnh. Cầu gai con thường bám vào lá rong biển lớn, cầu gai lớn chui rúc dưới mặt đá không có ánh sáng, hình thành những đám cầu gai lớn.

Do giống loài cầu gai khác nhau nên phân bố địa lý của chúng cũng có sự khác biệt rất lớn. Ví dụ cầu gai cứt ngựa phân bố rộng, còn cầu gai gai dài phân bố rất hạn hẹp. Cầu gai cứt ngựa sống ở nơi sâu nhất là 50cm, còn cầu gai gai dài sống ở độ sâu đến 200m, nhưng phần nhiều ở độ sâu 2-9m.

(2) Độ mặn: Cầu gai sống ở những nơi có độ mặn cao, rất nhạy cảm với độ mặn. Độ mặn thích hợp nhất với cầu gai cứt ngựa là 30-34‰, ở độ mặn cao đến 36,1-41,6‰ cầu gai không bị chết, ngược lại khi giảm xuống 23,5‰ cầu gai mất sức hoạt động rất nhiều, tiếp tục hạ thấp đến 12,7‰ chúng nhanh chóng bị chết. Độ mặn thích hợp nhất với cầu gai gai dài là 28-35‰, nếu thấp hơn 28‰, thì khi độ mặn càng giảm khả năng sinh trưởng càng chậm; nếu khi độ mặn hơn 35‰, thì khi độ mặn càng tăng, sinh trưởng cũng càng chậm; độ mặn dưới 19‰ hoặc hơn 46‰ thì cầu gai sẽ chết rất nhanh. Như vậy cầu gai chịu độ mặn cao tương đối tốt, nhưng với độ mặn thấp, chúng chịu đựng kém hơn.

1.2. Sinh sản của cầu gai

1.2.1. Phát triển tuyến sinh dục

Bộ phận cơ thể của cầu gai được dùng làm thực phẩm cho người chủ yếu là tuyến sinh dục. Độ béo của tuyến sinh dục là chỉ tiêu quyết định chủ yếu sản lượng cầu gai, lại là điều kiện tiên quyết để cho sinh sản nhân tạo. Độ béo của tuyến sinh dục thông thường biểu thị bằng chỉ số tuyến sinh dục, tức tỷ lệ phần trăm trọng lượng tuyến sinh dục trên trọng lượng chung của cơ thể. Những yếu tố ảnh hưởng đến độ béo của tuyến sinh dục gồm có:

(1) Độ sâu của nước nơi phân bố: Nói chung, độ sâu phân bố càng lớn, chỉ số của tuyến sinh dục càng thấp. Ví dụ, cầu gai cứt ngựa sống ở độ sâu 1-2m, chỉ số tuyến sinh dục là 13,3%; độ sâu 2-3 m, chỉ số tuyến sinh dục là 8,42%, độ sâu 3-4 m, chỉ số tuyến sinh dục là 4,73%; ở độ sâu đến 5m và 7-8m chỉ số tuyến sinh dục đều bằng 0.

(2) Kích thước cơ thể (đường kính vỏ): Cùng sống trong một vùng biển, cầu gai có đường kính vỏ càng lớn chỉ số tuyến sinh dục càng cao; đường kính vỏ càng nhỏ, chỉ số tuyến sinh dục càng thấp. Ví dụ, cầu gai gai dài có đường kính vỏ trên 7cm, chỉ số tuyến sinh dục 21,3%, đường kính vỏ 6-7cm, chỉ số tuyến sinh dục 12,2%, đường kính vỏ 5-6cm, chỉ số tuyến sinh dục 13,2%; đường kính dưới 5cm, chỉ số tuyến sinh dục 8,2%.

(3) Mùa vụ (nhiệt độ nước): Các loài cầu gai khác nhau có thời gian phát dục trong năm không giống nhau, do đó, mùa vụ sinh đẻ của nó cũng khác nhau. Ví dụ, mùa sinh đẻ của cầu gai cứt ngựa vào tháng 3-4; còn cầu gai gai dài vào giữa tháng 6 đến giữa tháng 7.

(4) Rong biển nhiều hay ít: Cầu gai chủ yếu ăn rong nên lượng rong biển có quan hệ mật thiết tới sự sinh trưởng của chúng. Trong điều kiện giống nhau về độ sâu nước, nhiệt độ nước và chất đáy, nơi có rong biển phong phú thì cầu gai sinh trưởng nhanh, tuyến sinh dục đầy đặn. Do đó, việc trồng các loại rong biển cũng thúc đẩy nuôi cầu gai tự nhiên.

1.2.2. Đẻ trứng và thụ tinh

Lượng chứa trứng của cầu gai cứt ngựa tương đối lớn. Đường kính vỏ 3-4cm, lượng chứa trứng là 3-5 triệu hạt,

đường kính trứng 110-120μ; cầu gai gai dài có đường kính vỏ 6-8cm, lượng chứa trứng là 4-6 triệu hạt, đường kính trứng 110-130μ. Trứng chín muồi tiến hành phân cắt trong noãn sào, trứng chín sau khi được sinh ra, trên vỏ phủ một màng keo trong suốt. Đầu của tinh trùng cầu gai có hình chuỳ, tinh trùng chui vào trứng sau khi trứng đã hoàn toàn chín muồi và phân cắt, do vậy, khác với những động vật khác sau khi thụ tinh đẻ ra thể cực I và thể cực II. Ngoài ra, muốn biết trứng đã thụ tinh chưa, chủ yếu quan sát xem màng thụ tinh của nó đã trồi lên chưa.

1.2.3. Phát triển ấu trùng

Ấu trùng hình lăng trụ và ấu trùng cánh tay dài có thể bơi lội tự do. Giai đoạn ấu trùng cánh tay dài lại chia ra thành ấu trùng 4 cánh tay, 6 cánh tay và 8 cánh tay dài (bảng 13).

(1) Ấu trùng hình lăng trụ: Sau giai đoạn phôi nguyên trường, ở miệng phôi thai xuất hiện một mặt bằng làm cho ấu trùng có hình lăng trụ nên gọi là ấu trùng hình lăng trụ.

(2) Ấu trùng 4 cánh tay dài: Sau giai đoạn ấu trùng hình lăng trụ ở vành miệng phía trước của ấu trùng sinh ra 2 đôi cánh tay mọc lồi ra phía trước (1 đôi cánh tay sau miệng và 1 đôi cánh tay ở bên trước miệng). Giữa những cánh tay có một mảnh xương to.

(3) Ấu trùng 6 cánh tay dài: Ở giữa đôi cánh tay sau miệng và đôi cánh tay ở bên trước miệng sinh ra 1 đôi cánh tay sau lưng, lúc này ấu trùng có 3 đôi cánh tay nên gọi là ấu trùng 6 cánh tay dài.

(4) Ấu trùng 8 cánh tay dài: Bên trong đôi cánh tay bên sinh ra 1 đôi cánh tay trước miệng tương đối ngắn, lúc này ấu trùng có 4 đôi cánh tay nên gọi là ấu trùng 8 cánh tay dài.

(5) Biến thái của ấu trùng: Giai đoạn sau của ấu trùng 8 cánh tay dài, trên thân xuất hiện một mặt bằng hình sao, sau đó trải qua một loạt biến hoá hình thành một thể phức hợp, đó là mầm sản sinh ra các nội quan của cơ thể cầu gai. Từ thể phức hợp phát triển dần dần biến hoá thành các cơ quan nội tạng. Hình thái bên ngoài biến hoá lớn nhất là 4 đôi cánh tay hoàn toàn tiêu mất, gai trên mình dần dần tăng lên, đồng thời chân ống ban đầu chọc thủng vách xoang tiền đình mà chui ra ngoài, ấu trùng nhờ giác hút ở đỉnh đầu, chân hình ống hút bám vào đáy.

Bảng 13: Tốc độ phát triển của phôi cầu gai

Giai đoạn phát triển	Cầu gai gai dài (Nhiệt độ nước 23-24°C)	Cầu gai cứt ngựa (Nhiệt độ nước 14-17°C)
2 tế bào	Sau thụ tinh 1 giờ	Sau thụ tinh 2 giờ
16 tế bào	2 giờ 40 phút	5 giờ
Giai đoạn phôi nang	5 giờ 30 phút	15 giờ
Giai đoạn phôi nang từ vỏ trứng nở ra)	10 giờ	22 giờ
Giai đoạn phôi nguyên trường	15 giờ	26 giờ
Ấu trùng hình lăng trụ	24 giờ	43 giờ
Ấu trùng 4 cánh tay dài	42 giờ	66 giờ
Ấu trùng 8 cánh tay dài	6-7 ngày	9-10 ngày
Biến thái thành cầu gai bột	19-20 ngày	28-29 ngày

1.2.4. Cầu gai bột

Sau khi kết thúc giai đoạn biến thái, tuy không còn hình thái của ấu trùng nhưng hình thái của con trưởng thành vẫn chưa hoàn toàn có. Giai đoạn này gọi là giai đoạn cầu gai bột. Lúc này đã thấy rõ các kẹp gai, 5 tấm sinh sản và tấm mắt. Có nhiều gai ở mặt ngoài thân, có hai loại gai: gai ngắn ở đỉnh đầu có phân nhánh và gai dài không phân nhánh.

II. SẢN XUẤT GIỐNG NHÂN TẠO

2.1. Đánh bắt và nuôi dưỡng cầu gai bố mẹ

2.1.1. Quy cách và thời gian đánh bắt

Căn cứ vào giống loài khác nhau mà có sự sai khác. Ví dụ, cầu gai cứt ngựa có thời gian đánh bắt vào tháng 3-4, nói chung thượng tuần tháng 4 là thích hợp. Khi đó nhiệt độ nước 13°C, kích cỡ đánh bắt có đường kính vỏ 3-4cm. Cầu gai gai dài thời gian đánh bắt từ tháng 7 đến hạ tuần tháng 8 là thích hợp, nhiệt độ nước 22°C, kích cỡ 6-8cm. Cầu gai được đánh bắt có ngoại hình hoàn chỉnh, không bị thương tật.

2.1.2. Nuôi tạm kích đẻ cầu gai bố mẹ

Mật độ thả nuôi cầu gai cứt ngựa khoảng 100 cá thể/m^3 nước, cho ăn các loại rong biển, có thể dùng nhiệt độ nước tự nhiên nuôi tạm. Nếu có điều kiện thì tăng nhiệt độ nước lên 15-16°C để tiến hành kích đẻ, có thể làm cầu gai đẻ sớm hơn 8 ngày. Sáng và chiều thay nước 1 lần, khi thay nước cần làm vệ sinh bể nuôi, vứt bỏ hết thức ăn thừa và phân thải.

Cầu gai gai dài đẻ vào chính mùa hè, nhiệt độ cao, nên phải dùng phương pháp cho nước chảy để kích đẻ, tránh thối nước dẫn đến làm chết cầu gai. Thời gian nuôi tạm không nên quá dài.

2.1.3. Để trứng, thụ tinh và ấp trứng

(1) Để trứng tự nhiên: Sau khi tuyến sinh dục chín muồi, trong bể nuôi tạm cầu gai mẹ có thể đẻ trứng, phóng tinh tự nhiên, nói chung vào 19-24 giờ đêm thấy cầu gai bò lên thành bể, con đực phóng tinh dịch màu trắng mờ đục như khói, con cái đẻ trứng từ lỗ sinh dục, trứng màu vàng hình sợi chỉ, phân tán ra rồi chìm xuống đáy bể, con cái đẻ trứng kéo dài 15-30 phút. Nếu trứng đẻ ra vón thành cục rồi chìm xuống đáy mà không phân tán ra có thể là trứng chưa chín muồi.

(2) Kích thích đẻ nhân tạo: Để có kế hoạch cho cầu gai đẻ nhân tạo, trước mắt dùng các phương pháp kích thích đẻ trứng sau đây:

1. Phương pháp tiêm dung dịch KCl: Dùng dung dịch KCl có nồng độ 0,5Mohr tiêm vào thể xoang từ màng miệng. Lượng thuốc tiêm tuỳ theo kích cỡ và độ chín muồi tuyến sinh dục khác nhau, nói chung 1-2ml, tiêm xong không bao lâu cầu gai sẽ đẻ trứng và phóng tinh.

2. Phương pháp cắt bỏ khí quan của miệng (khẩu khí): Đem cầu gai đã chín muồi rửa sạch sẽ, cắt bỏ các gai, rửa lại 1 lần nữa, sau đó cắt bỏ màng che miệng, dùng kẹp lấy khí quan của miệng ra, nhưng không được làm tổn thương đến tuyến sinh dục. Dùng nước biển lọc rửa nhẹ bên trong, lấy đi những mảnh thức ăn chảy ra ngoài vì ruột bị cắt đứt, sau đó úp miệng xuống một cốc đốt có đựng nước biển đã

lọc sạch, làm cho lỗ sinh dục ngâm trong nước, có thể nhìn rõ cá thể đã thành thục đẻ trứng, phóng tinh.

(3) Thụ tinh nhân tạo: Trong bể nuôi tạm, cầu gai đẻ trứng, phóng tinh và tự thụ tinh, dùng ống xi phông hút trứng đã thụ tinh ra ngoài, sau khi rửa trứng đưa vào bể ấp. Dùng phương pháp kích thích đẻ tiến hành cho đẻ nhân tạo. Khi thụ tinh nhân tạo, không được cho tinh dịch vào quá nhiều. Sau khi thụ tinh, cần kiểm tra tỷ lệ thụ tinh, thụ tinh xong 0,5-1 phút, có thể bóc màng thụ tinh. Thụ tinh xong phải rửa trứng kịp thời, loại bỏ tinh trùng thừa, sau đó tiến hành ấp trứng.

(4) Ấp trứng: Tỷ lệ ấp nở quan hệ mật thiết với độ mặn và mật độ. Mật độ ấp trứng của cầu gai cứt ngựa là 50 hạt/ml, cầu gai gai dài là 20-30 hạt/ml. Độ mặn thích hợp là 30‰, cầu gai cứt ngựa ở nhiệt độ nước 14-17°C, sau 22 giờ, từ trong màng trứng nở ra phôi nang; còn cầu gai gai dài ở nhiệt độ nước 23-24°C, sau 10 giờ thì nở.

2.1.4. Nuôi ấu trùng

(1) Tuyển chọn và mật độ nuôi: Cầu gai vừa từ trong vỏ trứng chui ra, thuộc giai đoạn phôi nang. Do đó, khi tuyển chọn con giống tiến hành bắt đầu từ giai đoạn phát triển phôi đến ấu trùng hình lăng trụ. Lúc này, những ấu trùng khoẻ mạnh sống trôi nổi trên các tầng nước. Chọn phương pháp dùng ống xi phông để hút, tuyển chọn, định lượng ấu trùng cho sang bể nuôi ấu trùng. Mật độ nuôi ấu trùng cầu gai cứt ngựa nên khống chế 2-3 cá thể/ml, nếu quá 3 cá thể thì tốc độ phát triển giảm rõ rệt. Mật độ nuôi ấu trùng cầu gai gai dài nói chung khống chế 1 cá thể/ml.

(2) Thay nước: mỗi ngày thay 2-3 lần, lượng nước thay mỗi lần từ 1/3/-1/2, dùng lồng lưới để thay nước. Mắt lưới lọc tuỳ sự sinh trưởng của ấu trùng mà thay đổi, trước giai đoạn ấu trùng 4 cánh tay dài dùng lồng lưới cỡ 260 mắt; ấu trùng 6 cánh tay dài dùng lồng lưới cỡ 200 mắt, hoặc lồng lưới cỡ 150 mắt; ấu trùng 8 cánh tay dài dùng lồng lưới cỡ 120 mắt.

(3) Sục khí: Trong quá trình nuôi dùng biện pháp bổ sung khí, 2 giờ sục 1 lần, mỗi lần 10-15 phút. Cũng có thể dùng phương pháp nuôi nước tĩnh, cách 0,5-1 giờ dùng cây khuấy nước 1 lần, động tác khuấy nước cần nhẹ nhàng.

(4) Ánh sáng: Ấu trùng cầu gai có tính hướng quang rất mạnh. Do đó, không nên dùng ánh sáng quá mạnh để nuôi, nói chung nên khống chế ở phạm vi 300 lux là vừa.

(5) Nhiệt độ nước và độ mặn: Nhiệt độ và độ mặn khống chế trong phạm vi thích hợp theo mùa nuôi hiện tại.

(6) Thức ăn: Các loại tảo đơn bào khác nhau dùng cho ấu trùng ăn thu được kết quả chênh lệch rõ ràng, có loài sau khi cho ăn, ấu trùng chỉ có thể phát triển đến giai đoạn ấu trùng 4 cánh tay dài, có loài tuy ấu trùng có thể phát triển đến giai đoạn ấu trùng 8 cánh tay dài, nhưng phát triển quá chậm, tỷ lệ biến thái thành cầu gai bột rất thấp. Do đó, chọn được loài tảo đơn bào thích hợp cho ấu trùng cầu gai ăn là mắt xích quan trọng trong việc nuôi ấu trùng. Những giống loài tảo tương đối thích hợp cho các giai đoạn ấu trùng có tảo *Nitzschia closterium, Isocrychrysis* sp., *Chaetoceros* sp. v.v., trong đó tảo *Chaetoceros* sp. cho hiệu quả rất tốt.

Những ngày bắt đầu, lượng cho ăn là 5000 tế bào/ml, đến ấu trùng 8 cánh tay dài dần dần tăng lên có thể đến 60 ngàn tế bào/ml. Đặc biệt chú ý trước khi ấu trùng biến thái, cần tăng thêm lượng thức ăn.

2.1.5. Thả vật bám và nuôi cầu gai bột

Ấu trùng phát triển đến cuối giai đoạn ấu trùng 8 cánh tay dài thì phía bên phải xuất hiện thể phức hợp (mầm cầu gai), lúc này phải kịp thời thả vật bám xuống để ấu trùng biến thái thuận lợi và có chỗ bám, giai đoạn này gọi là cầu gai bột. Các loại vật bám cũng tương tự như đã dùng để lấy giống hải sâm gai, như tấm nhựa mỏng, cấy giống tảo khuê ở đáy lên mặt vật bám. Số lượng vật bám nói chung gấp 10 lần diện tích đáy bể, mật độ ấu trùng 600-800 ngàn cá thể/m^3. Sau khi ấu trùng biến thái thành cầu gai bột cần cho ăn dịch nghiền tảo đuôi chuột và lượng thích hợp các loại tảo đơn bào (tảo khuê, tảo kim v.v.). Sau giai đoạn biến thái, khi tảo khuê ở đáy không đủ, có thể dùng các loại tảo biển có kích thước lớn, cọ rửa các loài tảo khuê ở đáy sống bám trên thân tảo, nghiền nhỏ, dùng lưới lọc qua, rồi đem cho ăn. Sau khi biến thái thành cầu gai bột, chuyển sang cách nuôi nước chảy.

Trên tấm bám hình sóng, khi cầu gai bột đạt cỡ 2-5mm, tảo khuê trên tấm bám cơ bản đã được ăn hết, khi đó dùng khăn lông mềm dời sang lồng lưới để nuôi. Lồng lưới có kích thước chung là 60 × 50 × 30cm, trong lồng lưới đặt các vật bám hình sóng cho cầu gai bột bám vào, khống chế mật độ cầu gai bột là 10-20 ngàn cá thể/lồng lưới (4-10). Giai

đoạn này có thể cho ăn các loại tảo nâu, tảo đỏ và tảo lục, tốt nhất là tảo nâu. Tuỳ vào sự phát triển, sinh trưởng của cầu gai mà thay nước hoặc cho nước chảy, với lượng nước ngày càng tăng.

Khi cầu gai có đường kính vỏ thân trên 0,5-1cm thì thả xuống biển nuôi, khi đường kính vỏ thân đến 1,5-2,5cm trực tiếp thả nuôi tăng sản.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Nuôi tăng sản

3.1.1. Thả giống

Chọn vùng biển phù hợp cho việc sinh trưởng của cầu gai, nơi có nhiều tảo biển.

Quy cách thả: chọn những cá thể có đường kính vỏ thân trên 0,8-1cm. Sự vận động của cầu gai rất ít, nên tính định cư rất mạnh. Thả cầu gai cứt ngựa nuôi sau 1,5-2 năm đường kính vỏ thân đạt 3-4cm, 2 năm sau cầu gai đạt cỡ thương phẩm (5-6cm).

3.1.2. Thả đá

Nơi ở chính của cầu gai là những rạn đá vùng biển cạn, chúng thích sống ở dưới các phiến đá, các kẽ đá, vì vậy thả đá xuống biển để tạo thành nơi ở cho cầu gai là một biện pháp quan trọng trong nuôi tăng sản cầu gai. Ngoài ra, nơi thả đá phải có nhiều loài rong tảo mọc, để bảo đảm cung cấp thức ăn cho cầu gai.

3.1.3. Quy định thời kỳ đánh bắt và cấm đánh bắt

Do tuyến sinh dục cầu gai là bộ phận làm thực phẩm cho người, do đó, độ béo của tuyến sinh dục là yếu tố chủ yếu quyết định sản lượng cầu gai. Căn cứ vào chủng loại và địa điểm nuôi để xác định thời kỳ thu hoạch thích hợp, tức là vào mùa có chỉ số tuyến sinh dục cao nhất sẽ tiến hành khai thác. Ví dụ cầu gai cứt ngựa có chỉ số tuyến sinh dục là 20,3-22,6% vào tháng 7 đến trung tuần tháng 12 là thời gian khai thác. Trong mùa đẻ phải dùng biện pháp cấm đánh bắt để bảo vệ nguồi lợi cầu gai.

3.1.4. Quy cách vỏ thân cần hạn chế khai thác

Cùng sống trong một vùng biển, cầu gai có kích cỡ không đều nhau. Cùng trong một mùa, kích thước đường kính vỏ thân tỷ lệ thuận với chỉ số tuyến sinh dục, tức đường kính càng lớn thì chỉ số càng cao, do đó nên bắt con to, bỏ con nhỏ lại.

3.2. Nuôi nhân tạo

Mấy năm gần đây, do nhu cầu cầu về gai không ngừng tăng nên việc nuôi nhân tạo cầu gai cũng phát triển rất nhanh. Phương thức nuôi nhân tạo hiện nay là dùng lồng bè để nuôi, tuỳ theo vật liệu nuôi có thể phân làm các loại sau đây:

1. Ống nhựa lớn (ϕ 30 × 70cm);

2. Lồng nuôi điệp (ϕ 33cm, phân ra 12-15 tầng);

3. Nuôi trong giỏ nhựa (đường kính trong 56 × 36 × 18cm, hai cái buộc vào nhau);

4. Lồng nuôi bào ngư (ϕ 60cm, phân ra 12 tầng);

Nuôi trong giỏ nhựa cho hiệu quả tốt nhất, do diện tích hoạt động lớn, dễ quản lý và cho ăn, thời gian sử dụng dài, ngoài ra, giá thành nuôi cũng tương đối thấp.

(1) Mật độ nuôi: Dùng dụng cụ nuôi khác nhau thì thả mật độ nuôi khác nhau, có quan hệ đến kích thước giống. Ví dụ: nuôi bằng lồng nuôi điệp, thả 40 cá thể trong mỗi tầng, cỡ giống 1cm; cỡ 3,5cm trở lên thả 5-10 cá thể; nuôi trong giỏ nhựa, cỡ giống 1-3cm, mỗi giỏ thả 120-130 cá thể, cỡ trên 3cm mỗi giỏ thả 60 con.

(2) Thức ăn: là các loài tảo biển có lá to như rong dải v.v., cứ 3-5 ngày cho ăn 1 lần, lượng thức ăn tuỳ mức độ tăng trưởng mà tăng dần.

(3) Tầng nước để nuôi: nói chung ở vào khoảng 4-12m, mùa hè nhiệt độ nước tương đối cao, phải hạ thấp tầng nước nuôi để đề phòng bệnh phát sinh.

Ngoài ra, cũng có thể nuôi trong những bể xi măng trên đất liền, giống như nuôi bào ngư.

IV. CHẾ BIẾN

4.1. Trứng cầu gai tươi sống

Bóc lấy tuyến sinh dục của cầu gai còn tươi sống, thêm vào một ít muối, cho cấp đông. Sau đó dùng thùng lạnh bảo quản sản phẩm, vận chuyển bằng đường hàng không để xuất khẩu. Đó là sản phẩm ăn trực tiếp, không cần chế biến lại, do đó, yêu cầu phải có độ tươi cao, màu sắc đẹp, hình thái tuyến sinh dục hoàn chỉnh, hạt trứng rõ ràng. Ngoài ra,

cần trình bày gọn gàng và đẹp mắt. Trong quá trình chế biến nên chú ý đến vệ sinh thực phẩm, bảo đảm sản phẩm tươi nguyên để cung cấp cho thị trường.

4.2. Trứng cầu gai muối

Trứng cầu gai muối cũng như trứng cầu gai ăn sống yêu cầu phải có độ tươi cao, chủ yếu phân biệt là khi chế biến cho thêm nhiều muối, hàm lượng nước trong sản phẩm tương đối thấp, nên thời hạn bảo quản được lâu, không cần thiết phải chở đi ngay.

Quy trình công nghệ như sau: bóc vỏ lấy tuyến sinh dục-vứt bỏ tạp chất nội tạng, rửa sạch → cho ráo nước → cho muối → cho ráo nước → đóng gói bảo quản lạnh.

Dùng nguyên liệu sống, yêu cầu loại cầu gai gai dài có đường kính vỏ trên 5cm, cầu gai cứt ngựa có đường kính vỏ trên 3cm.

(1) Bóc vỏ lấy tuyến sinh dục: Dùng dao mổ từ miệng cầu gai, tách vỏ ra, khi tách cần bảo đảm hoàn chỉnh tuyến sinh dục, sau đó dùng móc nhỏ lấy tuyến sinh dục ra, đặt vào rổ nhựa.

(2) Vứt bỏ tạp chất nội tạng, rửa sạch: Đem rổ nhựa đặt vào nước biển sạch hoặc nước có độ muối tương đương, vừa vứt bỏ nội tạng cùng các loại tạp chất khác, vừa rửa nhẹ 1-2 phút, lại dùng nước biển rửa sạch, sau đó cho ráo nước, cố gắng nhất để bảo đảm tuyến sinh dục hoàn chỉnh.

(3) Ngâm nước muối: Đem tuyến sinh dục đã ráo nước, cho vào dung dịch nước muối 20‰, ngâm 3-5 phút, sau đó lấy ra làm cho thật ráo nước.

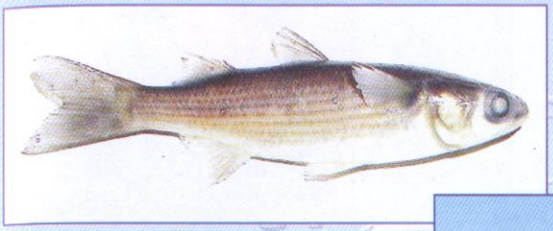
(4) Muối trứng: Dùng vải màn trải một lớp lên mành tre, đem tuyến sinh dục sắp đều trên vải màn, lại đậy lên một lớp vài màn, rải đều một lớp muối tinh trên đó, lại phủ lên một lớp vải màn. Việc rút nước được tiến hành dưới nhiệt độ trong nhà, thời gian khoảng 8 giờ, khi đó tuyến sinh dục cầu gai đã cứng lại, hàm lượng nước dưới 54%, hàm lượng muối 6-9%.

(5) Đóng gói cấp đông: Trứng cầu gai sau khi muối, tuỳ theo yêu cầu về trọng lượng mà đóng gói vào những túi nhựa, rút không khí ra khỏi túi, dán kín miệng túi, cho vào hộp giấy nhỏ, dùng thùng gỗ hoặc thùng cacton bao gói bên ngoài.

4.3. Tương cầu gai

Lấy tuyến sinh dục tươi sống cho ráo nước xong đưa vào ngâm rượu, làm cho chất protit đông lại và trứng cầu gai có mùi rượu. Sang mùa hè - thu năm thứ nhất đem ra chế biến thành một loại sản phẩm rồi cho vào bình sành sứ đóng kín, để vào chỗ mát, cho lên men tự nhiên, đến mùa xuân năm thứ hai lấy tuyến sinh dục ra, tiến hành kiểm tra, sửa sang, vứt bỏ nội tạng, gai nhọn cùng những tạp chất khác lẫn vào, sau đó đóng gói xuất khẩu theo yêu cầu của nhà nhập khẩu.

Ngoài ra, còn có các loại sản phẩm cầu gai chế biến như: cầu gai hấp, trứng nướng, trứng đông lạnh, trứng nửa đông lạnh ở nhiệt độ thấp v.v...



Cá đối mục

Cá đối nhồng

Cá tráp đen

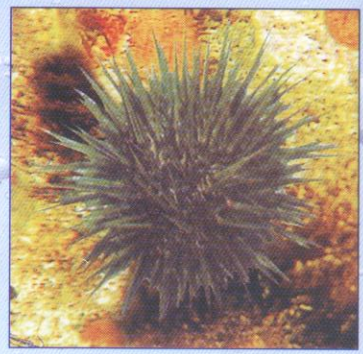
Cá mú chấm đỏ

Cá vược Nhật Bản

Cua xanh

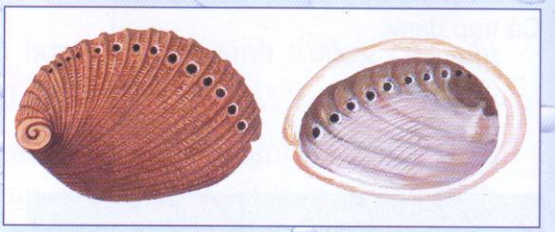
Ghẹ

Hải sâm Nhật Bản



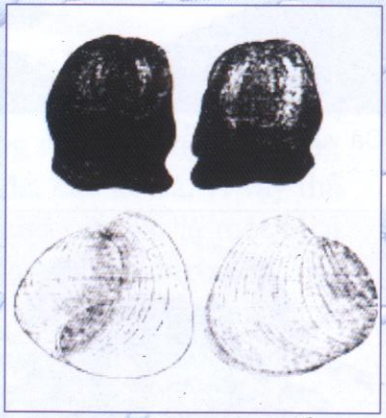
Cầu gai

Sứa trắng

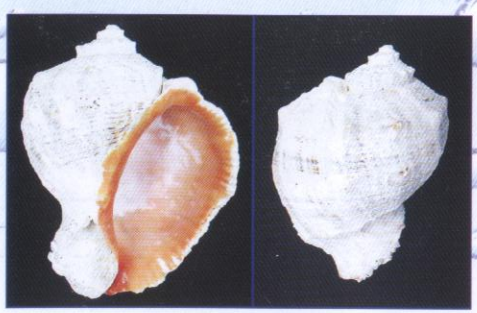


Bào ngư chín lỗ

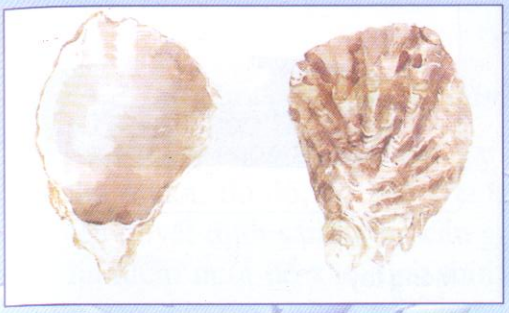
Bào ngư có vệt nhăn



Ốc cạn



Ốc đỏ



Hàu cửa sông

Hàu Thái Bình Dương

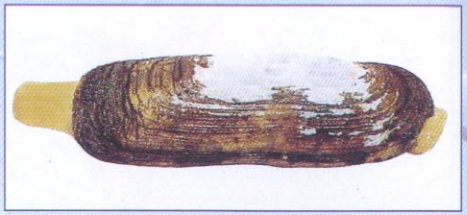
Điệp đuôi móc

Điệp quạt thân vừa

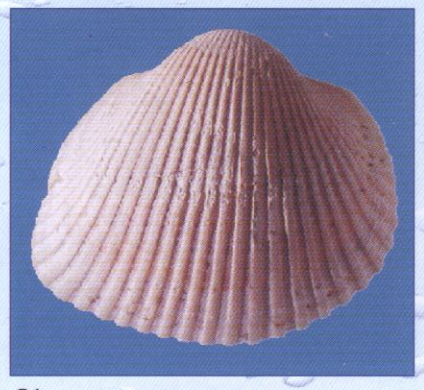
Vẹm vỏ mỏng

Vẹm vỏ xanh

Vẹm vỏ dày



Móng tay



Sò

Ngán

Sò lông

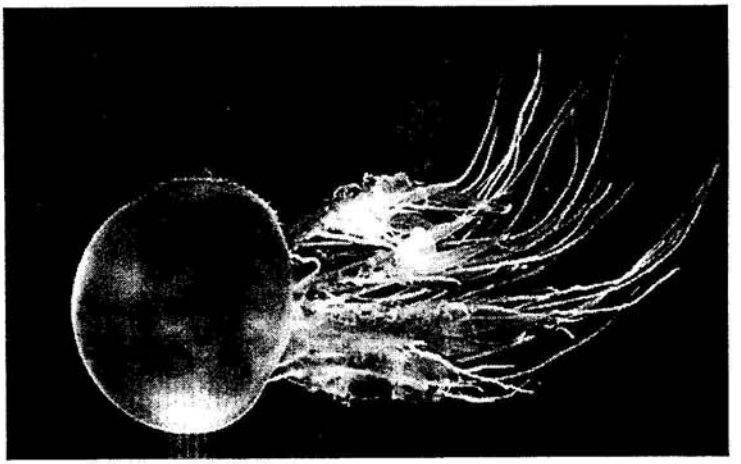
Nghêu dầu

Bàn mai nứa

Phần IV
NUÔI ĐỘNG VẬT XOANG TRÀNG

NUÔI SỨA TRẮNG

Sứa trắng (*Rhopilema esculenta*) thuộc lớp Sứa (Scyphozoa), bộ Sứa (Rhizostomeae), phân bố nhiều ở tây bắc Thái Bình Dương. Thân sứa có cấu tạo gồm 2 phần: phần dù và phần đầu. Sứa là loài dùng chế biến đặc sản có giá trị kinh tế cao.



Hình 10: Sứa trắng

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh hoạt

Sứa sống phù du trên mặt nước, những thuỷ vực gần cửa sông, độ sâu 5-20m, có lúc đến 40m, nhiệt độ nước 8-28°C, thích hợp ở 13-25°C, độ mặn 12-35‰, thích hợp ở 14-26‰, ưa độ sáng 2400 lux. Trong môi trường nước tĩnh, sứa có tốc độ trôi nổi 4-5m/phút. Các yếu tố hướng gió, sức gió, dòng chảy và thuỷ triều ảnh hưởng rõ rệt đến sự phân bố bề mặt ngang của sứa. Khi cơ quan cảm giác của sứa rất nhạy và hệ thống thuỷ quản phát triển, sứa có thể di chuyển trong các tầng nước khác nhau vào lúc bình minh và hoàng hôn. Khi sóng yên gió lặng, ban ngày có nhiều mây, sứa thường nổi trên mặt nước; còn khi sóng to gió lớn, nước chảy xiết, nắng gay gắt và lúc xẩm tối, sứa lặn xuống tầng nước sâu.

1.2. Sinh sản

Sứa có hai phương thức sinh sản: hữu tính khi sống trôi nổi và vô tính khi sống cố định, hai phương thức này xen kẽ nhau.

Sứa có cá thể đực và cá thể cái, tuyến sinh dục chín muồi vào mùa thu, đẻ vào lúc sáng sớm (trứng, tinh trùng) phân làm nhiều đợt. Trứng chìm, hình cầu, đường kính của trứng đã thành thục 80-100μ, lượng chứa trứng tỷ lệ thuận với đường kính của dù sứa, nói chung một cá thể chứa 30 triệu trứng, có cá thể đến 50 triệu trứng; đầu tinh trùng hình chuỳ, dài 3μ, đuôi dài 49μ. Quá trình thụ tinh thực hiện trong nước biển, đường kính trứng đã thụ tinh 95-120μ, khi

nhiệt độ nước 20-24°C, trứng thụ tinh xong tế bào bắt đầu phân cắt sau 6-8 giờ phát triển thành ấu trùng sống trôi nổi, có hình bầu dục, hai đầu tù, đầu phía trước hơi rộng hơn đầu phía sau, chiều dài 95-150μ, rộng 60-90μ, bề mặt có đầy lông nhỏ. Sau 1-4 ngày, đa số ấu trùng biến thái thành ấu trùng dạng thuỷ tức có 4 xúc thủ, thân dài 200-300μ, sau tiếp tục phát triển thành ấu trùng dạng thuỷ tức có 8 xúc thủ, thân dài 500-800μ, ấu trùng dạng thuỷ tức có 16 xúc thủ, thân dài 1-3mm.

Thời gian sống cố định của ấu trùng dạng thuỷ tức khoảng 8 tháng. Trong thời gian này có một loại phương thức sinh sản vô tính đặc biệt gọi là sinh sản túi nang ở chân, tức túi nang ở chân mọc ra mầm ấu trùng dạng thuỷ tức. Khi nhiệt độ nước trong tự nhiên lên 13°C, ấu trùng dạng thuỷ tức sinh sản cắt ngang (sinh sản vô tính) tạo ra ấu trùng dạng đĩa, chuyển sang sinh sản hữu tính. Đường kính ấu trùng dạng đĩa mới sinh là 2-4mm, sống phù du trong vùng biển tự nhiên 3 tháng sau trở thành sứa con.

1.3. Bắt mồi và sinh trưởng

Giai đoạn ấu trùng trôi nổi sứa không bắt mồi, đến khi biến thái thành ấu trùng 4 xúc thủ bắt đầu bắt mồi. Xúc thủ là công cụ bắt mồi, bắt động vật phù du loại nhỏ để làm mồi ăn. Ấu trùng dạng đĩa có miệng hình vuông, bắt những sinh vật phù du cỡ nhỏ làm mồi ăn, sau đó phát triển thành ấu trùng cánh tay ở miệng, phát triển đến khi đường kính của dù sứa khoảng 20mm, miệng ở giữa đóng kín, hình thành sứa con. Sứa con bắt các động vật phù du cỡ nhỏ làm

mồi ăn, như các loài động vật chân chèo, râu ngành, luân trùng, ấu trùng của động vật hai mảnh vỏ và các loài sinh vật phù du khác.

Trong vòng đời của sứa trắng, chúng rất tham ăn, bắt mồi không kể ngày đêm, nhất là giai đoạn sứa con tiêu hao rất nhiều lượng thức ăn nên sứa lớn rất nhanh. Một ấu trùng dạng đĩa nặng 3g, sau 3 tháng, đường kính dù sứa đạt đến 300-500mm, trọng lượng đạt đến 10kg. Đặc điểm sinh trưởng của sứa không giống tôm, cá, khi sứa có tuyến sinh dục chín muồi là lúc tốc độ sinh trưởng lớn nhất, giá trị sinh trưởng đạt tối đa, sau khi bắt đầu sinh sản, tốc độ sinh trưởng của sứa giảm xuống trị số âm, cơ thể co nhỏ, trọng lượng giảm dần cho đến khi sứa chết. Sứa sống được 6 tháng.

II. SẢN XUẤT GIỐNG NHÂN TẠO

2.1. Xây dựng và nguyên liệu

2.1.1. Nhà và bể sản xuất giống

Nhà sản xuất giống cần chọn nơi sát bờ biển, cấp và thoát nước thuận lợi, chất nước trong sạch và giao thông thuận lợi, có thể cải tạo từ nhà sản xuất các loại giống nhân tạo tôm, cá, động vật nhuyễn thể. Nhà sản xuất giống cần thông gió, giữ nhiệt, ánh sáng yếu, tránh ánh sáng mặt trời trực tiếp chiếu vào. Bể sản xuất ấu trùng có dung tích 40-60 tấn nước, mực nước sâu 1,5-2m, cũng có thể xây dựng bể ngoài trời hoặc ao đất để nuôi ấu trùng dạng thuỷ tức qua đông và ấu trùng sứa, bể sâu 2m, quy cách bể tuỳ theo nhu

cầu sản xuất giống, cần che ánh sáng. Bất luận là bể trong nhà hoặc ngoài trời đều nghiêm cấm để đường ống kim loại lộ ra ngoài.

2.1.2. Vật bám của ấu trùng

Bất cứ vật cứng nào không có chất độc như đá, ngói, thuỷ tinh, vỏ động vật hai mảnh vỏ, tấm nhựa đều dùng làm vật bám cho ấu trùng dạng thuỷ tức. Tuy nhiên, để sử dụng có hiệu quả nước nuôi và tiện cho thao tác trong sản xuất thường dùng những tấm nhựa mỏng, không độc, dày 2mm, kích thước 30 × 40cm, đặt nằm ngang cách nhau 4-5cm, một giá đỡ đặt 15-20 tấm. Trước khi đặt vào giá đỡ, cần tiêu độc khử trùng và rửa sạch các mảnh nhựa.

2.1.3. Cấp nước, cấp nhiệt và sục khí

Hoàn toàn có thể sử dụng các thiết bị cấp nước, cấp nhiệt và sục khí dùng trong sản xuất giống tôm, cá và động vật hai mảnh vỏ.

2.1.4. Thức ăn

Thức ăn tốt nhất cho ấu trùng hình thuỷ tức là ấu trùng phù du của chính nó, ấu trùng hai mảnh vỏ, ấu trùng nauplius của *Artemia* và các loại sinh vật nổi nhỏ khác.

2.2. Đánh bắt, vận chuyển và nuôi tạm sứa bố mẹ

Mùa đẻ của sứa bắt đầu khoảng trung tuần tháng 8, đẻ rộ vào thượng tuần tháng 9. Bắt sứa bố mẹ trong mùa sứa đẻ rộ là tốt nhất. Dùng vợt vớt, hoặc dùng loại lưới rê trôi, thời

gian thả lưới đến khi cất lưới lên không nên quá dài. Chọn trong số sứa đánh được những con có dù trên 30cm, có tuyến sinh dục chín muồi, cho ngay vào thùng cỡ 0,5m^3 nước đặt trên thuyền để nuôi tạm. Cần vứt bỏ những cá thể bị thương, không bơi được, mỗi thùng chứa 4-5 cá thể, không ngừng cho nước chảy hoặc bổ sung nước sạch. Dùng thuyền để chở trong khoảng 4-5 giờ sứa bơi lội bình thường, tỷ lệ sống đạt đến 100%. Nhìn hình thái bên ngoài và màu sắc tuyến sinh dục rất khó phân biệt đực cái, có thể dùng kẹp nhỏ cắm vào lỗ huyệt sinh sản ở phía dưới lấy ra một mẩu nhỏ tuyến sinh dục, phóng đại kích thước khoảng 20-40 lần để quan sát mới phân biệt được chính xác đực cái. Sứa đực hoặc sứa cái nuôi chung hoặc nuôi riêng trong những bể nuôi hoặc ao nuôi tôm và nuôi điệp giống xây bằng xi măng, trên thành lát gạch men, mật độ nuôi 0,5 cá thể/m^3. Nếu số lượng sứa bố mẹ cùng lúc quá nhiều, trong một tuần hoàn thành việc vớt giống, không phải cho ăn, nếu cần sẽ cho ăn một lần vào buổi sáng và buổi chiều mỗi ngày. Dùng nauplius *Artemia* hoặc động vật phù du nhỏ trong ao nuôi tôm (hoặc vùng biển xung quanh) để làm thức ăn. Lượng cho ăn phụ thuộc lượng thức ăn còn lưu lại. Sáng sớm thay toàn bộ nước, ban đêm thay 50%. Sau khi cho ăn 1 giờ cho nước chảy, không sục khí, nuôi trong nhiệt độ nước tự nhiên.

2.3. Đẻ trứng và ấp

Sứa bố mẹ có tuyến sinh dục đã chín muồi, đưa về nơi nuôi tạm trong ngày, sứa đẻ vào sáng hôm sau. Trước khi

thả sứa vào, phải tiến hành khử trùng bể đẻ, cọ rửa sạch sẽ, cho nước mới và sạch vào với mực nước 100cm, cho thêm EDTA 5ppm, sục khí chờ để dùng, khoảng 4 giờ đến 5 giờ sau, ngừng sục khí, cho sứa bố mẹ vào bể đã chuẩn bị sẵn với tỷ lệ 3:1 (nếu lượng sứa bố mẹ ít, không cần theo tỷ lệ). Sau 1,5 giờ, lấy mẫu ở đáy, quan sát dưới kính tình trạng chia cắt tế bào. Ở nhiệt độ nước tự nhiên 20-24°C, trứng thụ tinh sau 30 phút bắt đầu chia cắt. Trứng đã thụ tinh phát triển rất nhanh, khi phát triển đến giai đoạn phôi nang, chúng từ từ nổi lên mặt nước. Khi sứa đẻ được 3 giờ, cho nước yên lặng trở lại, dùng ống nhựa hút nước trên tầng mặt ra, chỉ để lại khoảng 35cm nước. Lúc rút nước cố gắng không làm nước bị khuấy động và phải hoàn tất trong khoảng 1 giờ để tránh trứng đã thụ tinh theo nước ra ngoài. Sau khi rút nước xong, lại bổ sung nước khác có cùng nhiệt độ với nước cũ và đến ngang mực nước cũ, đồng thời cho thêm EDTA và sục khí.

Trứng thụ tinh qua 6-8 giờ phát triển thành ấu trùng phù du. Lúc này dùng phương pháp thể tích để định lượng ấu trùng.

Tỷ lệ ấp trứng, chất lượng trứng và môi trường nước có liên quan với nhau, tỷ lệ ấp trứng đạt 80-90%.

2.4. Quản lý ấu trùng phù du

Ấu trùng phù du được nuôi dưỡng trong điều kiện nhiệt độ tự nhiên, khả năng trôi nổi kém, phần nhiều hoạt động ở đáy bể, sau đó vài giờ khả năng trôi nổi tăng lên, sục khí nhẹ để ấu trùng phân bố đều hơn. Thời gian ấu trùng phù du

biến thái thành ấu trùng dạng thuỷ tức nếu nhanh là 24 giờ, phần lớn phải 3-4 ngày. Mặt bám phía trước của ấu trùng hình thành bàn chân và làm phần gốc thân, phía sau hình thành miệng và xúc thủ; cũng có con khi biến thái chưa gặp vật bám, nên chúng biến thái trong trạng thái trôi nổi. Vì vậy, khi nuôi ấu trùng trôi nổi khoảng 20 giờ, phải kịp thời thả vật bám cho ấu trùng bám vào, mật độ 4 cái trong $1m^3$ nước. Vật bám cho ấu trùng được treo lơ lửng trong ao nuôi, cách đáy ao 30cm; thả xong vật bám, cho thêm nước biển vào ngập hết các vật bám đó là được. Cho nước khoảng 1 giờ thì ngừng sục khí, sau đó cách 2-3 ngày thêm một lượng nước vào cho ngập vật bám 25cm là thích hợp.

Nếu trong ngày thứ nhất, chưa đủ số lượng ấu trùng theo tính toán, từ ngày thứ hai trở đi, liên tục vài ngày bổ sung ấu trùng mới vào, dùng lồng lưới có mắt lưới cỡ 400 để tập trung ấu trùng cho vào bể, làm tăng thêm số lượng giống bám và còn có thể làm thức ăn cho ấu trùng dạng thuỷ tức có 4 xúc thủ. Khi mật độ đạt bình quân 1-1,5 cá thể/cm^2, ngừng việc tập trung ấu trùng phù du có thể thay nước và bơm khí bổ sung với lượng nhỏ. Lượng nước thay tuỳ theo tình hình chất nước, dùng ống xi phông hút nước từ đáy xuống còn khoảng 20cm, rồi cho thêm nước mới vào bằng mực nước cũ. Không nên thay nước và sục khí quá sớm, trước khi con giống bám không đủ mật độ.

2.5. Quản lý nuôi ấu trùng dạng thuỷ tức

2.5.1. Nuôi ấu trùng dạng thủy tức

Sau khi bám 1 ngày ấu trùng phù du phát triển thành ấu trùng dạng thuỷ tức 4 xúc thủ sống lơ lửng trên mặt nước,

có cơ thể rất nhỏ, nếu cho ăn không kịp thời và không phù hợp với kích thước miệng ấu trùng, sẽ dẫn đến tình trạng chết hàng loạt. Thức ăn tốt nhất là ấu trùng phù dù, sau đó đến ấu trùng của động vật hai mảnh vỏ. Nói chung, mỗi buổi sáng cho ăn 1 lần, lượng thức ăn gấp 5-7 lượng giống bám. Sau 1 giờ cho ăn và sục khí, bắt đầu thay nước theo cách như đã làm ở trên.

Sau 6-7 ngày, ấu trùng dạng thuỷ tức 4 xúc thủ tiếp tục phát triển thành 8 xúc thủ, có thể bắt đầu cho ăn nauplius *Artemia*, mỗi buổi sáng và chiều cho ăn 1 lần, lượng thức ăn bằng 4-5 lần lượng giống bám, sau đó thay nước và sục khí giống như trước. Bắt đầu tới giai đoạn này, phải lấy vải đen đậy lên bể nuôi ấu trùng để đề phòng rong tạp phát triển thành những bụi nhỏ làm giảm tỷ lệ bám của ấu trùng, sau khoảng 10 ngày, phát triển thành ấu trùng 16 xúc thủ. Để cải thiện chất nước, có thể tiến hành thay bể nuôi lần thứ nhất, mang giá vật bám sang một bể khác đã có nước lọc sẵn. Lượng thức ăn bằng 1,5 lượng cho ăn ở lần trước, mỗi ngày cho ăn 1 lần vào sáng và chiều, thay nước và sục khí giống như trước.

2.5.2. Quản lý trước khi ấu trùng dạng thuỷ tức qua đông và thời kỳ qua đông

Vào cuối mùa thu, ấu trùng dạng thuỷ tức về cơ bản đều có 16 xúc thủ, lúc này khí hậu lạnh, nhiệt độ nước hạ thấp. Nhiệt độ nước cao hơn 15°C, mỗi ngày cho ăn giống như trước; khi nhiệt độ nước 10-15°C, mỗi ngày cho ăn 1 lần,

lượng thức ăn giảm 1/2. Sục khí và thay nước như trước, cho đến qua đông.

Nhiệt độ nước ở trong nhà giảm đến 10°C, lượng thức ăn tăng gấp bội, mỗi ngày cho ăn 2 lần, sau 3-4 ngày, tiến hành thay bể lần thứ hai, để vào giai đoạn qua đông. Khi nhiệt độ hạ thấp xuống ở 10-5°C, lượng thức ăn giảm 1/2, đồng thời mỗi tuần cho ăn và thay nước 1 lần, các công việc quản lý khác giống như trước. Khi nhiệt độ nước xuống ở 5-0°C (dưới 0°C phải tăng nhiệt), không cho ăn, hoặc cách 3-4 tuần cho ăn và thay nước 1 lần.

Sang trung tuần tháng 2 năm sau, bỏ vải đen che phủ bể nuôi để ánh sáng tự nhiên chiếu vào, tăng tỷ lệ sinh sản vô tính. Sau đó nhiệt độ tăng dần lên làm cho chức năng sinh lý ấu trùng dạng thuỷ tức khôi phục, dần tiến đến giai đoạn phát triển mới. Khi đó, cần rút ngắn thời gian cho ăn và thay nước. Sau khi nhiệt độ nước lên đến 10°C, công việc quản lý khác giống như trước khi qua đông.

2.5.3. Sinh sản mọc chồi của ấu trùng dạng thuỷ tức

Ấu trùng dạng thuỷ tức sinh sản vô tính bằng cách mọc ra tương đối nhiều chồi, từ 5-10 cái, có khi đến 30 cái. Sau khi các chồi hình thành được 2 ngày, ở phần cổ mọc ra 4 xúc thủ, tức ấu trùng dạng thuỷ tức mới, có chức năng sinh lý như những ấu trùng dạng thuỷ tức khác. Nói chung, tỷ lệ mọc chồi không cao, khoảng 30%, và có sự liên quan mật thiết đến môi trường và điều kiện dinh dưỡng của ấu trùng.

2.6. Sinh sản cắt ngang của ấu trùng dạng thuỷ tức và nuôi ấu trùng dạng đĩa

2.6.1. Sinh sản cắt ngang của ấu trùng dạng thuỷ tức

Ấu trùng dạng thuỷ tức đến cuối mùa xuân, nhiệt độ nước lên 13°C bắt đầu phân cắt ngang. Vết cắt tương đối sâu, hình thù của nó giống một chồng đĩa. Lúc này cần thay bể nuôi, sau khi thay bể một thời gian khoảng 2 tuần sản sinh ra một lượng lớn sứa con bơi lội, có thể mỗi ngày tăng nhiệt từ 2°C đến 22°C. Phân cắt tiếp tục từ trên xuống dưới cơ thể mẹ mà hình thành ấu trùng hình đĩa bơi lội tự do. Những ấu trùng hình đĩa được tách ra theo chiều ngang nhiều nhất có thể đạt đến 20 cái, ít nhất là 4 cái. Số lượng ấu trùng hình đĩa được tách ra tỷ lệ thuận với kích thước ấu trùng dạng thuỷ tức. Dinh dưỡng là yếu tố chính ảnh hưởng đến sinh trưởng của ấu trùng dạng thuỷ tức, do đó sau khi ấu trùng qua đông cần chú ý đặc biệt đến việc cung cấp đầy đủ thức ăn. Sau khi một ấu trùng hình đĩa được tách ra, ấu trùng dạng thuỷ tức lại phục hồi trạng thái ban đầu, trải qua phát triển sinh trưởng một thời gian có thể lại sinh sản phân cắt ngang lần nữa, đồng thời cùng một cá thể ấu trùng dạng thuỷ tức có thể sinh sản vô tính nhiều lần, nhưng số lượng ấu trùng hình đĩa giảm đi, lần cuối cùng chỉ phân cắt được 1-2 cá thể.

2.6.2. Nuôi ấu trùng hình đĩa

Trong thời gian ngắn, muốn có số lượng lớn sứa con có thân hình hoàn chỉnh để thả nuôi, phải nâng nhiệt độ nước từ 13°C lên 22°C làm cho ấu trùng dạng thuỷ tức liên tục sinh ra ấu trùng hình đĩa với một số lượng lớn trong khoảng

10 ngày. Ấu trùng hình đĩa mới sinh không màu sắc, nửa trong suốt, bơi lội yếu, phần nhiều chìm xuống đáy nên cần sục khí nhiều để ấu trùng sứa nổi lên. Mỗi ngày cho ăn 2-3 lần, sau khi cho ăn 1 giờ, tuỳ tình hình bắt mồi của sứa mà quyết định lượng cho ăn, không nên cho ăn thừa. Khi mật độ ấu trùng hình đĩa đạt đến 50-100 ngàn/m^3, đem giá vật bám sang bể khác để dùng nuôi ấu trùng lần sau. Ấu trùng hình đĩa lứa đầu nuôi sau 3-5 ngày, đại đa số (95%) sinh trưởng thành sứa con, dù có đường kính 5mm, lúc này cần kịp thời thả nuôi để tránh khi sứa có dù 15mm phát sinh bệnh bóng khí do khí không thoát ra ngoài thân được, ảnh hưởng đến sự bơi lội và bắt mồi của chúng và làm cho sứa bị chết. Cùng trong một mùa thả nuôi, cùng 1 tốp ấu trùng dạng thuỷ tức có thể nuôi thành 2-3 tốp sứa con, sứa con có đường kính dù 5mm thả 100-150 ngàn cá thể/m^3.

III. NUÔI TĂNG SẢN

3.1. Quy cách sứa con thả nuôi

Sứa con có đường kính dù 5-10mm là tương đối phù hợp, không những để vượt qua mức chết cao nhất của sứa con mà còn có khả năng thích ứng tương đối mạnh với môi trường biển, có thể nâng cao mật độ thả, đồng thời nuôi ấu trùng trong điều kiện thuận lợi sẽ hạ thấp giá thành.

3.2. Thời gian và địa điểm thả nuôi

3.2.1. Địa điểm thả nuôi

Sứa chủ yếu phân bố ở vùng biển ven bờ, các vịnh biển kín, có độ mặn thấp, nhiều động vật phù du cỡ nhỏ. Vì sứa

con bắt mồi liên tục cả ngày lẫn đêm nên tốc độ sinh trưởng nhanh một cách khác thường, vì vậy chọn vùng biển thích hợp để thả nuôi, thường là nơi đã từng có sứa phân bố.

3.2.2. Thời gian thả nuôi

Vào mùa xuân, khi nhiệt độ nước lên trên 13°C, có thể thả tốp sứa con đầu tiên.

3.3. Phương thức thả nuôi

Ở vùng biển kín, có hai phương thức thả: dùng ống dẫn thả trực tiếp hoặc dùng xe, tàu để vận chuyển đến khu vực thả. Trực tiếp thả là đem giống nuôi ở trong nhà thả xuống một vùng biển gần bờ, đợi khi thuỷ triều lên cao, dùng ống dẫn trực tiếp thả ra biển. Nếu nơi sản xuất giống ở xa nơi thả, phải vận chuyển bằng xe, thuyền. Dùng phương pháp lồng lưới chuyên dùng hoặc túi nhựa hai lớp, tập trung sứa con đóng vào các bao nhựa, liên tục sục khí, dùng xe hoặc thuyền thả từng đợt xuống biển. Tỷ lệ sống của sứa con thả xuống biển 94-98%.

3.4. Hiệu quả thả nuôi tăng sản

Hiệu quả thả nuôi là do tỷ lệ bắt lại cao hay thấp quyết định. Do tình hình vùng biển khác nhau và cách thả khác nhau nên tỷ lệ bắt lại không giống nhau. Tỷ lệ bắt lại không nên dưới 1%.

Căn cứ vào trình độ kỹ thuật thả nuôi tăng sản và nuôi giống nhân tạo, cứ thả 1 vạn sứa con phải tiêu tốn 100 nhân dân tệ (đơn vị tiền tệ của Trung Quốc), nếu tỷ lệ bắt lại là 1%, mỗi con sứa bắt lại để chế biến thành thương phẩm

bình quân là 1kg, có giá trị 20 nhân dân tệ, như vậy thả nuôi tăng sản có lợi ích kinh tế rất lớn.

Ngoài ra, có thể tiến hành nuôi sứa trong ao, đìa, dùng ao đìa nuôi ghép tôm và sứa có kết quả. Hạ tuần tháng 6 mở cống lấy nước triều vào, sứa con có đường kính dù 100mm, trọng lượng 70-80g. Thông thường, với điều kiện quản lý trong nuôi tôm, không cho sứa ăn, sau 2 tháng nuôi, đến hạ tuần tháng 8 sứa đã đạt quy cách thương phẩm, trọng lượng 7-8kg. Bờ đìa bằng đá, đáy cát bùn, nước sâu 1,5-2m, độ mặn 24-28‰, nhiệt độ nước trên 20°C.

IV. CHẾ BIẾN

Chế biến sứa thường dùng muối ăn để muối, đề phòng thối rữa. Tác dụng của muối là để thẩm thấu thoát nước, làm cho vi khuẩn mất đi điều kiện sống và sinh sản, nhưng do trong thân sứa hàm lượng nước đặc biệt nhiều và mùa sinh sản của sứa là mùa có nhiệt độ cao, vi khuẩn có tốc độ sinh trưởng, sinh sản nhanh, tốc độ phân huỷ so với quá trình thẩm thấu của muối ăn nhanh hơn nhiều. Nếu chỉ dùng muối ăn để muối sứa sẽ không đủ tác dụng nên người ta dùng kết hợp với muối ăn một hoá chất vừa thoát nước, vừa có tác dụng làm đông prôtít mạnh hơn so với muối ăn, đó là phèn chua ($Al_2(SO_4)_3.14\ H_2O$), hoá chất rẻ tiền, không độc.

Trước tiên dùng phèn chua có nồng độ tương đối cao, làm cho sứa thoát nước rất nhanh và prôtít đạt đến mức độ đông đặc nhất định, sau đó, lại dùng hỗn hợp muối ăn với

phèn chua muối tiếp, làm cho nước trong thân sứa tiếp tục thoát ra, đồng thời trong quá trình chế biến làm cho prôtít và các thành phần hữu cơ khác đông đặc lại.

4.1. Chế biến da sứa

4.1.1. Muối phèn lần đầu

Dùng tay hoặc dao tre cắt chia thân sứa làm hai phần: phần da (dù sứa) và phần đầu (cán sứa) đặt riêng ra, tránh cho phần đầu sứa "chảy máu" làm bẩn phần da. Sau khi để riêng da sứa, dùng dao tre bỏ đi phần cán sứa còn sót lại ở phần da, gạt bỏ dịch nhầy ở trên mặt và phần da sứa. Khi cắt bỏ những mấu lồi màu hồng, cần chú ý đặt phẳng dao để da sứa có độ dày bằng nhau. Sau khi tách da sứa xong dùng nước biển sạch rửa sạch, dùng bể hoặc vại để muối phèn.

Trước khi đưa phèn vào bể, phải chuẩn bị sẵn dung dịch phèn 5%. Trong khi muối, cứ 100kg da sứa, rải đều 0,6kg bột phèn, đồng thời khuấy đều làm cho độ phèn đồng đều nhưng cần tránh làm rách da sứa sẽ giảm chất lượng. Sau khi muối phèn 24 giờ, tiến hành muối phèn lần thứ hai.

4.1.2. Muối phèn lần thứ hai

Đem da sứa đã muối phèn lần đầu cho rút nước khoảng 30 phút, cứ 100kg da sứa dùng 18kg phèn muối hỗn hợp (tỷ lệ muối: phèn là 100:5). Trước tiên rải một lớp phèn muối hỗn hợp ở đáy bể, sau đó đem da sứa dần dần vào muối, lại rải đều lớp hỗn hợp phèn muối lên mặt, cứ thế đến khi muối đầy bể mới thôi. Lớp trên cùng lấy muối ăn phủ lên không cho da sứa lộ ra ngoài. Sau 5-7 ngày, đo độ mặn đạt đến 14-16‰.

4.1.3. Muối phèn lần thứ ba

Da sứa đã muối phèn lần hai được để cho ráo nước khoảng 30 phút. Tiếp tục thao tác muối phèn giống như lần hai và cũng phủ muối lên bề mặt. Sau 7 ngày, đo độ mặn là 22‰, ta thu được sản phẩm muối phèn lần ba.

4.1.4. Làm khô

Lấy da sứa đã muối phèn lần thứ hai, dùng đũa xi măng (hoặc các loại vật liệu khác) gạt những vệt đỏ sót lại, rửa lại trong nước muối nguyên đã dùng. Sau đó lấy ra xếp chồng lên bàn gỗ hoặc tre, cao khoảng 65cm, cho rút nước muối trong 7 ngày. Trong thời gian rút nước, cần đảo chuyển từ dưới lên trên 2-3 lần, đồng thời tiến hành phân cấp chọn lọc. Da sứa đã lấy ra làm khô có thể đóng thùng để bảo quản hoặc xuất khẩu.

4.2. Chế biến đầu sứa

Chế biến đầu sứa gần giống như chế biến da sứa, khác ở chỗ sau khi da sứa tách ra phải lập tức tiến hành muối vào phèn lần đầu, nhưng đầu sứa phải để một thời gian chờ sau khi máu bẩn thoát ra ngoài, tức sau khi vật bám dạng sợi tơ hoặc dạng que v.v. đều bị phân huỷ hết, mới có thể tiến hành xử lý. Thời gian chờ phụ thuộc nhiệt độ không khí cao hay thấp. Vào tháng 8-9, nhiệt độ 25-30°C, nói chung cần khoảng 10 giờ.

4.2.1. Muối phèn lần đầu

Đem đầu sứa đã hết máu bẩn, dùng nước biển rửa sạch, cho vào bể muối phèn, mỗi 100kg đầu sứa tươi rải 0,5kg

phèn bột, vừa rải phèn bột, vừa cho nước biển vào, đồng thời trộn đều, đầy bể thì thôi. Lượng nước biển cho vào phải ngập hết đầu sứa là vừa, sau khi muối 24 giờ, tiến hành muối phèn lần hai.

4.2.2. Muối phèn lần hai

Đầu sứa đã muối phèn lần đầu vớt ra, để ráo nước muối khoảng 30 phút, cứ 100kg đầu sứa sử dụng lượng hỗn hợp muối phèn là 14-16kg (tỷ lệ muối: phèn là 100:3-4). Trước tiên cho phủ lên mặt đáy bể một lớp muối phèn, sau đó, đem đầu sứa đã muối phèn lần đầu đổ vào một lớp dày khoảng 15cm, lại cho hỗn hợp phèn muối rải đều, cứ như thế đến đầy bể thì thôi, dùng muối ăn phủ lên mặt bể một lớp để không cho đầu sứa lộ ra. Sau 5-7 ngày, độ mặn đạt 12-14‰, tức sản phẩm muối phèn lần hai.

4.2.3. Muối phèn lần ba

Lấy đầu sứa đã muối phèn lần hai ra, cho ráo nước khoảng 30 phút, cứ 100kg đầu sứa đã muối phèn lần hai, sử dụng lượng muối phèn 14-16kg (tỷ lệ muối:phèn là 100:1,5). Thứ tự thao tác như ở vòng muối trước. Phủ lớp muối lên, sau 7 ngày, độ mặn đạt 22‰, tức sản phẩm đã muối phèn lần ba.

4.2.4. Làm khô

Lấy đầu sứa đã muối phèn lần ba dùng nước muối nguyên để rửa sạch, cho vào lồ hoặc cho lên bàn gỗ hoặc tre, rút nước một tuần (trong thời gian rút nước cần đảo chuyển 1-2 lần) để có thành phẩm đầu sứa làm khô.

4.3. Cách dùng và chế biến món ăn bằng sứa

1. Da sứa đã muối phèn lần ba rửa sạch, chọn loại tốt, mềm mại, loại bỏ tạp chất, cắt bỏ rìa giập nát ở phía ngoài và những nốt sần đỏ, rồi cắt thành sợi nhỏ có quy cách khác nhau. Chế biến canh tổng hợp thì thêm muối ăn, mì chính, nước v.v. Cuối cùng đem cân trọng lượng, cho vào hộp và đóng kín lại. Trọng lượng tịnh 180g, thời hạn bảo quản 10 tháng (ở nhiệt độ 3-25°C).

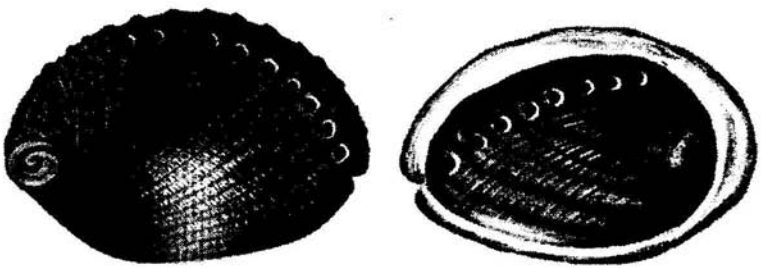
2. Cách ăn:

Ngoài cách ăn trực tiếp, còn có thể dùng với dưa leo, bắp cải trắng v.v. Có thể chế thành nộm sứa bằng cách thêm vào một ít gia vị tỏi, ớt v.v., cũng có thể nấu thành thức ăn chín, khẩu vị đặc biệt.

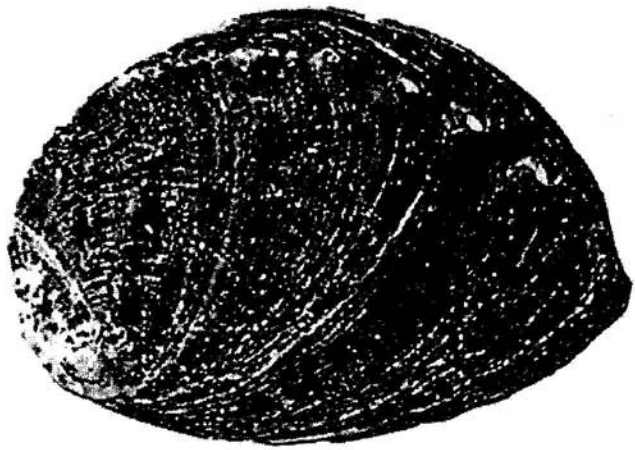
Phần V
NUÔI ĐỘNG VẬT THÂN MỀM

Chương 1
NUÔI BÀO NGƯ

Bào ngư là loài động vật thân mềm có thịt dùng làm thực phẩm, vỏ làm thuốc trong y dược và đồ mỹ nghệ. Thịt bào ngư khô có hàm lượng prôtít 40%, gluxit 33,7%, lipit 0,9%, nhiều vitamin và nguyên tố vi lượng. Vỏ bào ngư trong đông y gọi là thạch quyết minh. Có hai loài có thể nuôi được là bào ngư chín lỗ *(Haliotis diversicolor)* và bào ngư có vệt nhăn *(H.discushannai)* (hình 11).



Hình 11A. Bào ngư chín lỗ



Hình 11B. Bào ngư có vệt nhăn

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh hoạt

Bào ngư thích phân bố ở vùng biển có độ sâu 1-20m, có nhiều tảo biển, nước trong sạch và chảy lưu thông, vận động theo phương thức bò lết, dùng chân bò to bám trên rạn đá, thích núp trong các kẽ, hẻm, hang đá, ngày trốn, đêm hoạt động. Chân bào ngư bám rất chắc và khoẻ, một bào ngư có chiều dài vỏ 15cm, dùng một lực kéo 100kg mới lôi được ra, sóng to gió lớn cũng không dễ gì đánh bật chúng. Khi bị kích thích hoặc có kẻ thù tấn công chúng co thân lại, tốc độ vận động chậm, mỗi phút chỉ bò được 50-80cm. Di chuyển của bào ngư có tính mùa vụ rõ rệt, vào mùa đông xuân nhiệt độ nước thấp nhất chúng di chuyển xuống sâu; đến đầu mùa hè nhiệt độ lên cao, dần dần di chuyển lên;

giữa mùa hạ nhiệt độ nước lên cao nhất, lại di chuyển xuống sâu; vào cuối thu, đầu đông nhiệt độ nước lại xuống thấp thì di chuyển vào vùng cạn. Tảo nâu là thức ăn chủ yếu của bào ngư, cần cho ăn thêm các loại tảo lục, tảo đỏ, tảo khuê v.v. và một số ít động vật nhỏ. Cách bắt mồi của bào ngư là dùng lưỡi răng giống như một cái liềm để cắn đứt các lá tảo mọc trên đá.

1.2. Sinh sản

Bào ngư phân tính đực, cái, khi chín muồi tuyến sinh dục đực có màu vàng sữa, tuyến sinh dục cái có màu xanh lục đậm. Phân biệt đực cái không cần phải giải phẫu, chỉ vạch chân và màng lọc ngoài lên là có thể quan sát được. Bào ngư chín lỗ phân bố ở phía nam, mùa đẻ rộ nhất từ trung tuần tháng 5 đến trung tuần tháng 6, nhiệt độ nước 24-28°C, chiều dài thân khi đẻ trứng là 35mm. Khi trứng chín, bọc ngoài vỏ trứng có lớp keo dày 20μ. Khi đẻ, trứng và tinh trùng được phóng ra từ lỗ thở, trứng thụ tinh và phát triển trong nước biển. Nói chung từ trứng thụ tinh đến khi xuất hiện bào ngư bột có lỗ thở cần 24 ngày đối với bào ngư 9 lỗ và 45 ngày đối với bào ngư có vệt nhăn.

1.3. Sinh trưởng

1.3.1. Sinh trưởng của ấu trùng

Trong quá trình phát triển của ấu trùng bào ngư có vệt nhăn, từ giai đoạn đầu của ấu trùng bò lết đến giai đoạn ấu trùng vỏ miệng vòng cần khoảng 3 ngày, tăng trưởng bình quân ngày 15-20μ, về sau đến 50-60μ. Khoảng 15 ngày có thể xuất hiện lỗ thở thứ nhất, bắt đầu thời kỳ bào ngư bột.

1.3.2. Sinh trưởng của bào ngư bột và bào ngư con

Trong điều kiện nuôi nhân tạo, giai đoạn trước bào ngư bột, bình quân mỗi ngày tăng trưởng 100-150μ. Từ tháng 4 đến tháng 11, chiều dài vỏ đã đến 1,3-1,4cm, con to có thể đạt 1,6-1,9cm.

1.3.3. Sinh trưởng của bào ngư trưởng thành

Ở điều kiện nuôi nhân tạo, tốc độ sinh trưởng luôn có quan hệ rất mật thiết với điều kiện nuôi dưỡng và quản lý, các địa phương nuôi không giống nhau.

Sự sinh trưởng có quan hệ mật thiết chủ yếu đến thức ăn và nhiệt độ nước. Tuỳ theo sự thay đổi của nhiệt độ, mỗi năm vào cuối mùa xuân đến mùa thu bào ngư có hai thời kỳ sinh trưởng nhanh nhất. Ở nhiệt độ nước dưới 7°C và trên 26°C, bào ngư hầu như không sinh trưởng, phạm vi nhiệt độ sinh trưởng tốt nhất là 15-20°C. Các giống bào ngư khác nhau có tính chọn lọc thức ăn khác nhau, nhất là đối với các loài tảo biển. Đối với tảo non, cũng có tính chọn lọc rất mạnh, bào ngư rất thích ăn lá tảo non.

II. SẢN XUẤT GIỐNG NHÂN TẠO

2.1. Nuôi thúc đẻ

2.1.1. Tuyển chọn bào ngư bố mẹ

Chọn những bào ngư vệt nhăn (*H. discus hannai*) cỡ vỏ dài 7-10cm, thân thể khoẻ mạnh, không bị thương tích, cơ chân hoạt động lanh lẹ. Tỷ lệ cái đực là 4: 1.

2.1.2. Yêu cầu thiết bị

Quá trình sản xuất giống cần có thiết bị giữ và nâng nhiệt, máy sục khí và khống chế ánh sáng. Có thể thả bào ngư bố mẹ vào lồng rồi treo nuôi trong ao, hoặc đặt chúng vào những tấm nhựa màu tối hay những tấm ngói có tạo hang cho bào ngư ở.

2.1.3. Nuôi thúc đẻ

Việc nuôi thúc đẻ được bắt đầu từ ba tháng trước. Mỗi mét khối nước nuôi 20-25 cá thể, mỗi ngày nâng nhiệt lên 2°C thì giữ cho nhiệt độ không đổi nữa. Ngày đêm liên tục sục khí, lượng khí bổ sung mỗi phút là 6-8 lít/m^3 nước, giữ cho nước có hàm lượng oxy 5,0ml/l. Mỗi ngày di dời lồng nuôi đẻ, đổi bể nuôi một lần, khi thay bể phải giữ chênh lệch nhiệt độ không quá 0,5°C. Vào chạng vạng tối mỗi ngày cho ăn một lần, lượng thức ăn bằng 20-30% trọng lượng chung của bào ngư bố mẹ, sáng ngày hôm sau đổ bể thay nước, vứt bỏ thức ăn thừa.

2.2. Nuôi khuê tảo đáy

2.2.1. Tấm thức ăn

Tấm thức ăn còn gọi là tấm lấy giống, chủ yếu là vật bám và cung cấp thức ăn ban đầu cho bào ngư bột. Nói chung, chọn loại vật liệu không độc, trong suốt hoặc màu trắng như loại tôn nhựa hình sóng kích thước 42 × 33 × 0,2cm.

2.2.2. Tuyển chọn giống tảo

Chọn những loài tảo khuê sống đáy hiện đang sinh trưởng, phát triển tại địa phương, nói chung có thể chọn

những loài có cơ thể nhỏ như tảo hình thuyền, tảo hình trứng, tảo hình lăng trụ và tảo hình trăng lưỡi liềm. Các loại tảo này thường bám ở những đầu ống nước chảy hoặc vách bể có nước đọng, chỉ cần dùng bông y tế chà xát để lấy giống. Sau khi nuôi mới tiến hành chọn giống, cũng có thể treo những tấm nhựa mỏng trên giàn nuôi tảo biển, sau 5-7 ngày sẽ có giống để chọn.

2.2.3. Thu trứng

Trong nuôi người ta thường dùng phương pháp chiếu tia tử ngoại nước biển, lượng chiếu xạ là 300-500miliwalt/giờ. Đến buổi tối, đưa bào ngư đực và cái bỏ riêng vào nước biển đã chiếu tia tử ngoại, nâng cao nhiệt độ hơn nước muối khoảng 2-3°C, có thể kích thích đẻ trứng phóng tinh.

Tiến hành thu trứng vào ban đêm, sau khi đẻ trứng và phóng tinh trong 1 giờ phải hoàn thành việc thụ tinh nhân tạo. Sau thụ tinh 30-50 phút, toàn bộ trứng chìm xuống đáy, lúc này có thể hút thay nước ở tầng giữa và tầng mặt cho nước mới vào. Nói chung, trứng cần rửa trên 8 lần, cách 40-50 phút rửa 1 lần (nước dùng để thu và ấp trứng cần lọc qua than hoạt tính). Ngoài ra, dùng nước chảy để kích thích, nước oxy già và than hoạt tính cũng có thể kích thích bào ngư phóng tinh, đẻ trứng...

2.4. Quản lý ấu trùng phù du

Ở điều kiện nhiệt độ nước 18-20°C, trứng đã thụ tinh sau 13 giờ phát triển thành ấu trùng bánh xe, đạt mật độ 15-20 cá thể/ml là vừa. Cứ 2 giờ một lần dùng ống xi phông hút nước có chắn lưới loại 200 mắt để lọc nước, lượng nước

thay bằng 1/2 hoặc 2/3 lượng nước đang nuôi, hoặc dùng phương pháp nuôi nước chảy. Từ ấu trùng bánh xe đến ấu trùng mặt mâm cần qua nhiều lần tuyển chọn ấu trùng có chất lượng, ở nhiệt độ nước 18-20°C, sau 3-4 ngày, có thể phát triển đến giai đoạn cuối của ấu trùng mặt mâm sang giai đoạn bám và bò lết.

2.5. Lấy giống và nuôi dưỡng thời kỳ đầu bào ngư bột

2.5.1. Lấy giống

Tấm lấy giống còn gọi là tấm nuôi thức ăn. Trước khi lấy giống, đem tấm lấy giống cọ rửa sạch sẽ, loại bỏ bùn bẩn và động vật chân chèo, tốt nhất có thể dùng kháng sinh với nồng độ nhất định để nhúng qua, trừ bỏ những loài vi khuẩn có hại. Mỗi mét vuông bể lấy giống lắp đặt 4 giá đỡ (diện tích để bám 20-30m^2). Bể lấy giống và bể nuôi giống có thể dùng chung. Thông thường bể hình chữ nhật, đáy bể có độ dốc nhất định, chiều dài 7-8m, rộng 0,9m, sâu 0,6m. Mật độ lấy giống là 0,1 cá thể/cm^2, theo số liệu tính toán, tỷ lệ lấy giống 55%, cứ mỗi giá lấy giống có thể thả 10 nghìn cá thể ở giai đoạn cuối ấu trùng mặt mâm. Để ấu trùng bám đều trên tấm lấy giống, nên giảm độ sáng vừa phải, nhiệt độ nước trên 18°C, cũng có thể bổ sung 0,206ppm chất GABA để thúc ấu trùng bám nhanh.

2.5.2. Quản lý nuôi dưỡng sau khi lấy giống

Sau khi lấy giống khoảng một tuần, có thể dùng phương pháp nuôi nước chảy để nuôi giống, thường từ 1/2 toàn bộ nước trong bể. Duy trì nhiệt độ nước 18-25°C, độ mặn trên

27‰. Địch hại trong bể nuôi chủ yếu là động vật chân chèo, có thể dùng Diptrex 2ppm để diệt chúng. Sau khi lấy giống nửa tháng, bón thêm muối dinh dưỡng (N:P:Si:Fe = 5:0,1:0,1:0,02) để tảo khuê sống đáy liên tục ở mức vừa phải. Nếu không đủ thức ăn, có thể đặt thêm tấm thức ăn mới hoặc dùng dung dịch các loại tảo dẹt, hoặc tảo đuôi chuột để làm thức ăn bổ sung.

2.6. Nuôi dưỡng giai đoạn sau cùng của bào ngư bột

Dùng phương pháp nuôi nước chảy qua lồng lưới để nuôi giai đoạn sau cùng của bào ngư bột.

Sau khi bào ngư bột lớn đến cỡ 4-6mm, tảo khuê ở đáy khó có thể đáp ứng đầy đủ nhu cầu dinh dưỡng, lúc đó cần gỡ bắt bào ngư ra khỏi tấm lấy giống, dời sang những tấm tôn nhựa hình sóng có khoan lỗ (đường kính 1-1,5cm) được sơn các dải màu đen hoặc màu xám, đặt trong lồng lưới, nuôi theo phương pháp nước chảy với mật độ cao.

Phương pháp gỡ bắt bào ngư bột:

(1) Đem tấm lấy giống có bào ngư bột bám đặt vào dung dịch nước biển với 2-3% cồn, thời gian 3-5 phút. Khi bào ngư bột bị kích thích, vỏ của chúng tách rời khỏi nơi bám, tác động mạnh vào tấm lấy giống làm cho bào ngư rơi rụng ra.

(2) Dùng thuốc gây say FQ-120, bào ngư bột cỡ 5mm dùng nồng độ 200ppm; bào ngư cỡ 1-3mm dùng nồng độ 150ppm. Bào ngư bám đáy bể có thể dùng bơm nước (lưu lượng bơm 22 lít/phút), xịt rửa ở chỗ tháo nước ra, đặt một lồng lưới để hứng bào ngư.

(3) Dùng điện để gỡ: Vận dụng phương pháp kỹ thuật cao vừa an toàn, vừa kinh tế, năng suất cao, chỉ 30 phút có thể gỡ trên 95% bào ngư bột, về cơ bản bào ngư không bị thương tổn cơ học, tỷ lệ sống đạt đến trên 95%, tỷ lệ sống chung của giống được nâng lên 20-40%.

(4) Bào ngư bám trên vách và đáy bể có thể dùng áp lực nước xịt gỡ ra. Trong thời gian nuôi, lượng nước thay đổi mỗi ngày gấp 5-8 lần lượng nước nuôi (nhiệt độ nước 20°C). Mật độ nuôi 4-5 nghìn cá thể/m^2 là thích hợp và sau đó tuỳ theo sự phát triển của bào ngư mà để mật độ thưa hơn. Nuôi đến giai đoạn cuối, nói chung dùng thức ăn nhân tạo để cho ăn, cũng có thể bổ sung thức ăn tự nhiên. Lượng cho ăn bằng 4-5% trọng lượng cơ thể, vào lúc xẩm tối, sáng sớm dùng ống xi phông hút những thức ăn thừa, phân thải trên đáy bể, đáy lồng và các tấm vật bám. Để vứt bỏ tạp chất ở đáy bể, mỗi tuần thay bể 2-3 lần, định kỳ thay đổi lồng lưới, nhúng vào dung dịch axít clohydric và phơi nắng. Hiệu quả sinh trưởng của việc dùng bằng thức ăn nhân tạo không khác bao nhiêu so với thức ăn tự nhiên, tốc độ sinh trưởng mỗi ngày 67-121μ (ở nhiệt độ nước 20°C).

2.7. Đưa bào ngư bột ra biển hoặc để qua đông

Ở khí hậu miền bắc, nói chung vào hạ tuần tháng 11 đã lạnh, nếu bào ngư có vỏ đạt trên 1,2cm, có thể đem nuôi treo trên biển. Đối với những cá thể còn bé, nên cho vào nhà để nuôi qua đông. Lúc này có thể dùng sự chênh lệch của nhiệt độ để tách gỡ bào ngư bột. Khi tách gỡ, có thể dùng nước biển cao hoặc thấp hơn 10°C so với nước đang

dùng, ngâm 30 phút, sau đó đặt lại vào trong nước biển như cũ, lúc này bào ngư bột hoạt động tương đối nhiều, dùng tay gỡ nhẹ nhàng ra. Nếu nuôi qua đông trong nhà, có thể dùng hệ thống nước tuần hoàn nâng nhiệt độ nuôi. Nói chung, nước biển khống chế ở 10-20°C, thích hợp nhất ở 20°C. Có nhiều phương pháp làm sạch hệ thống nước tuần hoàn như lọc qua than hoạt tính, cát san hô, chiếu đèn tử ngoại, màng sinh học, đá bọt v.v...

2.8. Vận chuyển giống

Quy cách giống bào ngư thương phẩm là 1cm, phù hợp với việc nuôi qua đông trong nhà, còn nuôi qua đông ngoài biển yêu cầu phải đạt trên 1,5cm, nhỏ nhất không được dưới 1,2cm.

Phương pháp vận chuyển giống có nhiều cách, nói chung khi vận chuyển đường dài dùng cách vận chuyển khô: Trải lên giỏ 1 lớp hải miên, 1 lớp giống bào ngư, 1 lớp hải miên (dùng hải miên nhúng qua dung dịch penicilin 20ppm), trên mặt giỏ lại dùng hải miên đã nhúng qua nước biển phủ kín, cứ 4-5 giờ phải phun nước biển 1 lần. Vận chuyển giống cần chọn ngày đẹp trời, nhiệt độ không khí trên 5°C, đồng thời cần tránh ánh sáng mặt trời và mưa ướt. Sau khi vận chuyển đến nơi phải lập tức thả bào ngư xuống biển, không được để qua đêm.

2.9. Lai giống bào ngư

Những năm gần đây do có hiện tượng chết hàng loạt giống bào ngư làm cho nền kinh tế bị tổn thất nặng nề. Để

khắc phục tình trạng đó, đã tiến hành tạp giao giữa hai loài bào ngư Nhật Bản *(H. discus discus)* và bào ngư có vệt nhăn *(H. discushannai)* cho kết quả thực nghiệm sản xuất rất khả quan. Các bước tiến hành như sau:

2.9.1. Kích thích bào ngư bố mẹ thành thục

Bào ngư có vệt nhăn tổng lượng nhiệt kích thích chín muồi sinh dục là 700°C, chín muồi hoàn toàn là 900°C. Bào ngư Nhật Bản con cái cần tổng lượng nhiệt 1300°C và con đực 1100°C mới thành thục. Muốn có hai loài phát dục thành thục đồng bộ, cần cho bào ngư Nhật Bản tăng nhiệt trước 1 tháng. Cách nuôi bào ngư bố mẹ, quản lý và kích thích sinh sản của hai loài đều như nhau.

2.9.2. Sinh sản và ấp trứng

Về cơ bản, cách làm với hai loài bào ngư này là như nhau, nhưng kết quả cho không giống nhau (bảng 14).

Bảng 14: Tình hình thụ tinh và phát triển của giống lai giữa bào ngư Nhật Bản và bào ngư có vệt nhăn

Tổ hợp	Ngày đẻ trứng	Tỉ lệ thụ tinh (%)	Tỉ lệ ấp nở (%)	Tỉ lệ liền thải bám chặt (%)	Chiều dài lớn hẳng ngày (μ)	Tỉ lệ sống sau 60 ngày gỡ tách (%)
EA xГB	4,24	70	51	45	67,5	30
EB x ГA	4,24	91	60	49	69,6	62
Tự giao B	4,24	95	64	52	49,2	19
Tự giao A	4,24	73	52	39	72,6	25

A: Bào ngư Nhật Bản; B: Bào ngư có vệt nhăn.

2.9.3. Lấy giống và nuôi tạm trung gian

Lấy giống và nuôi trung gian hoàn toàn giống của giống lai với giống tự giao.

2.9.4. Biểu hiện của giống lai

Biểu hiện hình thái của vỏ giống tạp giao với giống lai có vệt nhăn không giống nhau, bề mặt vỏ của giống lai thô nhám, tầng sinh trưởng của thân cao, thấp rất rõ ràng, trước khi đạt chiều dài 2-3cm, vỏ hơi dài và hẹp. Còn bề mặt của bào ngư có vệt nhăn tương đối bằng phẳng, tầng sinh trưởng của thân tương đối đều, vỏ hình bầu dục. Đặc biệt là tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của giống lai có nhiều ưu điểm hơn giống tự giao của bào ngư có vệt nhăn (bảng 15).

Bảng 15: So sánh giống lai và giống tự giao của bào ngư có vệt nhăn

Hạng mục	Giống lai	Giống tự giao	Ngày thống kê
Diện tích giống nuôi (m^2)	220	580	10-1998
Số lượng (10 cá thể)	280	1200	10-1998
	143,8	177,9	12-1998
Chiều dài vỏ (m)	4,2	3,6	10-1998
	14,7	11,9	12-1998
Tỷ lệ sống (%)	51,4	14,8	12-1998
Tốc độ sinh trưởng (μ/ngày)	114	90	12-1998
Lượng xuất giống (cá thể/m^2)	6500	3100	12-1998

2.10. Giống tam bội thể của bào ngư

2.10.1. Giống tam bội thể cùng nguồn gen

Sử dụng chất 6-DMAP 50-60 mg/l ức chế trứng bào ngư có vệt nhăn thụ tinh, để phóng thích ra thể cực thứ hai, sản sinh bào ngư có vệt nhăn tam bội thể hiện đã được ứng dụng trong sản xuất.

2.10.2. Giống tam bội thể khác nguồn gen

Dùng bào ngư có vệt nhăn lai với bào ngư Nhật Bản hoặc ♀ bào ngư có vệt nhăn lai với ♂ bào ngư to Nhật Bản (*H. gigantea*), dùng chất 6-DMAP 50-80 mg/l ức chế trứng thụ tinh để phóng thích ra thể cực thứ 2, sản xuất ra bào ngư tam bội thể khác nguồn gen.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Công nghệ nuôi

3.1.1. Thiết bị chủ yếu

(1) Hệ thống cấp nước: Hệ thống cấp nước cơ bản giống với sản xuất giống nhân tạo các loài động vật hai mảnh vỏ. Cung cấp nước có nhiệt độ bình thường từ trung tuần tháng 5 đến hạ tuần tháng 11. Cấp nước có tăng nhiệt từ hạ tuần tháng 11 đến tháng 5 năm sau. Để tiết kiệm năng lượng, hạ giá thành, có thể xử lý lọc nước tăng nhiệt trong hệ thống nước tuần hoàn để dùng.

(2) Bể nuôi: Chiều dài 8-9m, rộng 0,8-0,9m, sâu 0,4-0,5m, diện tích có hiệu quả 7-9m^2. Một đầu bể có ống nước vào,

đầu kia có ống tháo nước ra. Bể nuôi bằng xi măng hoặc kính, có thể phân làm nhiều tầng.

(3) Thùng lưới để nuôi: chiều dài 70-80cm, rộng 80-90cm, sâu 28cm, diện tích có hiệu quả 0,6-0,7m^2. Lồng nuôi trung gian là loại lưới cước 14 mắt. Lồng nuôi công nghiệp là loại lưới nylon có mắt lưới 1cm.

(4) Tấm hình sóng: Chế tạo bằng kính thuỷ tinh màu đen, có hai loại quy cách. Tấm sóng nhỏ để nuôi trung gian, chiều cao sóng 1,5cm, chiều rộng sóng 4,5cm, chiều dài tấm 75cm, rộng 85cm, dày 0,1cm, có nhiều lỗ tròn đường kính 2cm, dùng cho bào ngư chui lên chui xuống, mỗi lồng đặt một tấm. Tấm sóng lớn để nuôi bào ngư lớn, chiều cao sóng 5cm, chiều rộng sóng 15cm, chiều dài tấm 75cm, rộng 85cm, dày 0,1cm, có nhiều lỗ tròn đường kính 4-5cm, mỗi lồng đặt một tấm.

3.1.2. Phương pháp nuôi

Nuôi công nghiệp và nuôi trung gian bào ngư đều dùng lưới để nuôi nước chảy, mỗi bể nuôi đặt 10 cái. Nuôi bào ngư qua đông: nếu chiều dài vỏ 1,4-1,7cm, mật độ nuôi 600 cá thể/lồng lưới, trên một đơn vị diện tích nuôi có hiệu quả là 800 cá thể/m^2; chiều dài vỏ 2,5-4cm, nuôi 200-250 cá thể/lồng lưới; chiều dài vỏ 4-6cm, nuôi 120 cá thể/lồng lưới; nếu nuôi cá thể có chiều dài vỏ 7cm lên quy cách thương phẩm, có thể thả nuôi từ 80-100 cá thể/lồng lưới.

3.1.3. Quản lý nuôi

(1) Cấp nước: Điều chỉnh lượng nước cấp chủ yếu căn cứ vào nhiệt độ nước, cỡ bào ngư, mật độ nuôi. Phạm vi

lượng nước cấp đối với nước tăng nhiệt để qua đông từ 8-12 lần và nước có nhiệt độ bình thường là 10-16 lần. Nhiệt độ của nước để qua đông chênh lệch ít hơn 2°C, quy định thời gian, bổ sung thêm chất can xi. Khi nước đục, cần lọc qua cát, hoặc dùng công nghệ nước tuần hoàn.

(2) Cho ăn: Thức ăn được chia ra làm hai loại: tảo biển tươi và thức ăn tổng hợp, cũng có thể dùng hỗn hợp cả hai loại. Bào ngư con có chiều dài dưới 2cm cho ăn toàn bộ bằng thức ăn tổng hợp, khi chiều dài trên 2cm, từ tháng 12 đến tháng 8 năm sau cho ăn tảo biển là chính, từ tháng 9 đến tháng 11 là mùa tảo biển tàn lụi, cho ăn thức ăn tổng hợp là chính.

Khi cho bào ngư ăn bằng thức ăn hỗn hợp, nếu cỡ có chiều dài vỏ 1,5-7cm, lượng cho ăn hàng ngày bằng 2-5% trọng lượng cơ thể bào ngư. Trong giai đoạn nuôi qua đông, cứ 2 ngày cho ăn 1 lần, thu dọn thức ăn thừa 1 lần, nhiệt độ nước trên 18°C mỗi ngày cho ăn 1 lần, làm vệ sinh 1 lần. Thời gian cho ăn nói chung từ 4-6 giờ chiều, từ 7-8 giờ sáng thu dọn thức ăn thừa và làm vệ sinh chuồng trại.

Khi cho bào ngư ăn bằng tảo biển, nên tính gấp đôi lượng thức ăn thực tế để bảo đảm cho bào ngư ăn được nhiều. Tảo biển được rửa sạch cắt thành đoạn ngắn. Nếu nhiệt độ nước dưới 20°C, mỗi ngày cho ăn 1 lần vào buổi chiều, dọn thức ăn thừa vào buổi sáng; nếu nhiệt độ nước trên 20°C, mỗi ngày cho ăn 1 lần. Cần phải dọn hết thức ăn thừa.

3.2. Nuôi bè

Chọn vùng biển phù hợp để nuôi bè, cho bào ngư bột vào dụng cụ nuôi rồi treo lên bè nổi để nuôi.

3.2.1. Dụng cụ nuôi

Dụng cụ nuôi bào ngư cần có nhiều lỗ hổng để nước chảy lưu thông, có hai loại dụng cụ sau:

(1) Ống nhựa tròn cứng: dài 60cm, ϕ 25cm, thả nuôi 180-200 cá thể cỡ 1-1,5cm; 80 cá thể cỡ 3-5cm. Cứ 6 ống ghép thành một tổ, nuôi giữa hai bè, tổng cộng 12 ống, ở giữa dùng đá để cố định, treo 60-80 xâu ống. Để tăng cường trao đổi nước và giảm tích tụ bùn đất lắng đọng, có thể khoan 3-4 hàng lỗ tròn có đường kính 0,8-1cm nửa bên dưới ống.

Để tiện sử dụng, có thể đem ống nhựa phân thành hai nửa, hình ống tròn, ở 2 đầu có nắp đậy hoạt động, khi dùng lấy dây buộc 2 nửa ống tròn và nắp đậy.

(2) Lồng lưới hình trụ tròn có nhiều tầng: Mỗi tầng thả nuôi 22-30 cá thể cỡ 1,5cm; 8-10 cá thể cỡ 3-5cm, 10 tầng nối liền một chuỗi, mỗi bè treo khoảng 80 xâu. Cũng có thể dùng lồng lưới nuôi điệp thay cho lồng lưới hình trụ tròn.

3.2.2. Quản lý nuôi

(1) Định giờ cho ăn: Giờ cho ăn và lượng thức ăn căn cứ vào mùa vụ và nhiệt độ nước mà thay đổi cho phù hợp. Nói chung, cứ 7 ngày cho ăn 1 lần, đồng thời chú ý dọn sạch phân, tạp chất và thức ăn thừa. Kết hợp việc cho ăn để kiểm tra lượng bào ngư chết.

(2) Trừ địch hại: Thường xuyên chải rửa sạch bùn làm cho nước lưu thông, đặc biệt chú ý đến việc loại bỏ ốc, rong tạp và các loại động vật không xương sống khác bám vào. Có thể dùng sức người để chải rửa hoặc dùng bơm xịt nước.

(3) Điều chỉnh mật độ theo thời gian thích hợp: Tuỳ theo sự sinh trưởng, cần giảm mật độ để bào ngư giống lớn nhanh. Mỗi ống thả nuôi 200-300 cá thể cỡ 1-2cm, 80-100 cá thể cỡ 3-4cm, 60 cá thể cỡ 4cm trở lên.

(4) Điều tiết tầng nước: Tầng nước nuôi bào ngư thương phẩm có độ sâu 3-4 m, nuôi lồng ở độ sâu hơn nuôi ống, khi mùa vụ có nhiệt độ thấp cũng có thể đặt ở nơi sâu hơn.

(5) An toàn sản xuất: Cần thường xuyên kiểm tra an toàn phao bè, dây treo, cầu nổi. Khi phát hiện đứt dây neo, đá cố định v.v... cần kịp thời giải quyết, đặc biệt lưu ý vào mùa gió bão. Khi thao tác trong mùa đông cần hết sức tránh đưa bào ngư lên khỏi mặt nước.

3.2.3. Nuôi lồng chìm dưới đáy biển

Khung lưới làm bằng sắt, lồng có kích thước (1-2) m × (1-2) m × 0,8 m, bên ngoài có lưới bọc, bên trong bỏ đá hoặc những tấm xi măng dùng làm vật bám, ở giữa chừa lại "sân" thả thức ăn khoảng 50cm^2 để bào ngư ra ăn, rất tiện khi cho thức ăn vào và thu dọn thức ăn thừa. Mật độ nuôi khoảng 1000 cá thể/lồng lưới. Lồng lưới đặt chìm ở nơi có rạn đá vùng dưới triều, nói chung triều cao nhất khi mực nước xuống thấp nhất vẫn còn giữ lại 56-60cm nước. Mỗi lần sau khi nước triều cao nhất thả thức ăn 1 lần, thức ăn phần lớn là các loại tảo biển. Lượng cho ăn mỗi lần bằng 10-30% trọng lượng cơ thể.

3.2.4. Nuôi ao đìa

Chọn vùng biển có rạn đá ở ven biển, có điều kiện cho bào ngư sinh trưởng tốt để xây cống, đắp đìa. Kích thước ao

đìa dựa vào điều kiện tự nhiên mà quyết định. Khi triều lên cao nhất, nước sâu 2m, lúc triều xuống thấp nhất, nước sâu 1,5m. Ngoài ra, có thể xây bể nuôi ở trên đất liền, nhưng số lượng nuôi phải hợp lý. Nuôi bào ngư cần chú ý về mùa hè nhiệt độ nước cao, dẫn đến chết hàng loạt, do đó nên tạo dòng nước chảy và có thiết bị làm lạnh để giữ nhiệt độ nước dưới 20-23^{0}C. Ngoài ra, nên tận dụng khả năng xây dựng ao nuôi ở vùng triều tương đối thấp. Trong khi nuôi cần chú ý kịp thời thu dọn phân, thức ăn thừa, bào ngư bị thương, bị chết v.v.

3.2.5. Nuôi bào ngư bằng ụ đá

(1) Làm ụ đá vây lưới: Trước khi làm ụ đá cần xem phần đáy có bằng phẳng không, nếu không bằng phẳng cần lấy đá nhỏ rải cho bằng phẳng và trên mặt có lớp lưới tương đối dày, có tác dụng chống địch hại như cua con, hải quỳ, v.v. chui vào, đồng thời phòng ngừa bào ngư bò đi và tiện cho việc thu hoạch. Ở chân ụ, chọn những phiến đá to, có nhiều kẽ hở, giảm bớt lực cản nước chảy, làm cho nước lưu thông, tạo cho bào ngư có môi trường sống tốt. Ở bên ngoài và phần nóc của ụ đá cần chọn những phiến đá có mặt trơn, liền để làm giảm lực cản của nước và giảm cọ xát giữa các mảnh lưới bao quanh. Mắt lưới tuỳ kích cỡ của bào ngư mà quyết định quy cách, miễn là bào ngư không thể chui lọt. Bên ngoài cùng bao một lớp lưới cước, mắt lưới 10cm, có tác dụng bảo vệ lưới bên trong không bị nước chảy xiết làm rách. Dùng bao dứa cỡ 40cm đựng đầy cát chặn lưới ở dưới chân ngoài rìa ụ đá. Trên thân lưới cần chừa lại những lỗ miệng dạng tay áo, để cho thức ăn vào, nói chung chừa 3-5 lỗ cho một ụ đá diện tích 15m^2. Số lượng, khẩu độ và vị trí

của lỗ miệng nên thiết kế dựa theo góc độ để thao tác thuận lợi. Kích thước ụ đá căn cứ vào địa hình mà xác định, để chống đỡ nổi lực của sóng gió nên chọn phương hướng tốt để làm ụ đá, không nên theo hướng ngược dòng triều mà nên lấy theo hướng thuận dòng triều, đồng thời độ cao ở giữa ụ đá dưới 70cm.

(2) Thả giống: Thời gian thả giống nên vào mùa xuân, khi nhiệt độ nước đã lên đến 8-9^{0}C. Giống lúc đó đã qua đông, có kích thước khoảng 2cm, trong tự nhiên lại phong phú tảo biển, vừa non vừa mềm, nhiệt độ nước tăng dần nên bào ngư lớn rất nhanh. Mật độ giống thả cỡ bình quân 2cm là 500 cá thể/m^2, nếu bào ngư cỡ 5cm, mật độ giảm một nửa.

(3) Quản lý hàng ngày: Căn cứ vào tình hình bắt mồi trong mùa vụ nuôi khác nhau mà định thời kỳ cho ăn. Thức ăn chủ yếu là tảo biển, trước khi cho ăn cần rửa sạch, cắt nhỏ, rải đều. Khi cho ăn, cần chú ý kiểm tra lưới có bị hư rách hay không để đề phòng bào ngư chui ra. Mỗi tuần hoặc mỗi khi có gió bão (nước biển đục) dùng máy xịt nước xịt rửa ụ đá 1 lần. Luôn chú ý tiêu diệt các sinh vật địch hại như các loài cua, sao biển, cầu gai, ốc đỏ, v.v. và thu dọn các loại thức ăn thừa thối rữa.

3.2.6. Nuôi tăng sản bào ngư

(1) Chọn bãi thả nuôi: Chọn vùng biển có chất đáy là đá, xung quanh không có bùn cát lắng đọng, không có nước ngọt và nước thải công nghiệp đổ ra, có sóng gió nhỏ, ít xảy ra sự cố, nước chảy lưu thông, chất nước trong sạch và các loại tảo biển phong phú.

(2) Quy cỡ, mật độ thả nuôi: Trong quá trình thả nuôi ở đáy, trước tiên là vấn đề quy cỡ, bào ngư con có vỏ dài 2cm, sau mỗi năm, tỷ lệ sống dưới 10%; vỏ dài 3cm, tỷ lệ sống từ 30-60%; vỏ dài 4cm, có thể ổn định tỷ lệ sống 70-80%, như vậy thả nuôi bào ngư cỡ càng lớn càng tốt, tỷ lệ bắt lại được càng cao. Loại giống nhân tạo đã qua đông đến tháng thứ 5 chiều dài vỏ đạt 2,5cm, lúc đó thả nuôi là tốt nhất, sinh trưởng nhanh, lại vào mùa có nhiều tảo biển sinh trưởng. Nếu sang mùa thu nhiệt độ nước giảm dần, bào ngư sinh trưởng chậm, quy cỡ thả trên 3cm.

Xác định mật độ thả nuôi chủ yếu căn cứ vào kết quả điều tra nguồn lợi tự nhiên của bào ngư, số lượng và mùa vụ thay đổi của các loài tảo tự nhiên, sinh vật địch hại, v.v. Nói chung con giống có chiều dài vỏ 2,5-3cm, thả 10 cá thể/m^2 là thích hợp.

(3) Phương pháp thả và yêu cầu kỹ thuật: Chọn lúc sóng gió yên tĩnh, trời sáng sủa, lúc thuỷ triều xuống thấp nhất và có dòng triều nhỏ nhất. Đem tấm vật bám ra khỏi bể nuôi, tính toán số lượng thả nuôi chính xác để đề phòng thả quá nhiều hoặc thả không đủ giống. Trong khi vận chuyển cần tránh để bào ngư đè lên nhau, tránh ánh sáng mạnh chiếu vào hoặc mưa ướt và tránh để trên khô trong thời gian dài. Dụng cụ vận chuyển cần sạch sẽ.

Dùng dây cước xâu liền các tấm vật bám hình sóng, đồng thời buộc vào mỗi tấm hình sóng hai túi đá để nhấn chìm xuống đáy biển, đặt vào vị trí nhất định, do một thợ lặn sâu thực hiện, lại dùng hai túi đá đè lên tấm hình sóng. Sau khi thả 3-4 ngày, toàn bộ bào ngư con rơi khỏi tấm hình sóng phân tán đến các nơi có tảo biển, ở các khu ngách của rạn đá, lúc đó, có thể thu hồi tấm vật bám về.

(4) Quản lý:

1. Tiêu diệt sinh vật có hại: Những sinh vật đe doạ chủ yếu đến đời sống của ấu trùng bào ngư là sinh vật địch hại, như các loài cá ăn thịt, cua, tôm, động vật da gai, loại chân đầu và chân bụng thuộc động vật nhuyễn thể.

Việc tiêu diệt loài sinh vật có hại hiện chưa có biện pháp hữu hiệu, chủ yếu dựa vào thợ lặn định kỳ xuống bắt, và đặt những lồng lưới trên biển vào vùng thả giống để nhử bắt.

2. Di thực tảo biển: Khi nuôi tăng sản ở những vùng biển thiếu các loại tảo biển tự nhiên nên tiến hành di thực tảo biển từ những vùng biển vốn có tảo sinh trưởng. Do bào ngư và các động vật khác ăn hết chồi non, có thể dẫn đến phá hoại nguồn lợi tảo biển làm trở ngại đến sự sinh trưởng của bào ngư. Vì vậy cần di thực các loại tảo có tốc độ sinh trưởng, phát triển nhanh và có thể di thực trực tiếp tảo lớn hoặc những bào tử của tảo phát tán do kích thích nhân tạo trong giai đoạn lấy giống, để mở rộng diện tích sinh trưởng của tảo biển cùng với việc tăng sản lượng bào ngư.

3.2.7. Phòng trị bệnh thường thấy

(1) Bệnh bọt khí: Trong nội tạng bào ngư nổi lên những bọt khí, còn gọi là bệnh no hơi, khi bệnh nặng có thể làm bào ngư nổi lên. Bệnh này rất nguy hại, gây tỷ lệ chết cao. Phương pháp phòng trị ở đây là phải tăng cường làm cho chất nước sạch sẽ, cấm dùng nước đục, ánh sáng quá mạnh, không cho ăn thức ăn biến chất. Sau khi phát bệnh, thay đổi nước nuôi nhiều lần hoặc trút bể, cho bào ngư ăn thức ăn tươi mới.

(2) Bệnh thiếu can xi, vỡ vỏ: Phần nhiều thường phát bệnh vào lúc bào ngư đang nuôi lớn ở nhiệt độ cao, nguyên nhân do thường xuyên dùng nước tuần hoàn, cho ăn thiếu chất can xi dẫn đến vỏ mỏng dễ vỡ, thậm chí đỉnh vỏ rời ra để lộ thân mềm bên trong. Điều trị bằng $CaCl_2$ 2-3ppm cho vào nước nuôi.

(3) Bệnh ghẻ lở: Do vi khuẩn *Pseudomonas, Fluorescens* và *Vibrio fluvialis* gây ra. Lúc mới phát bệnh, bào ngư vận động chậm chạp, bắt mồi giảm. Màu sắc bề mặt chân bụng nhạt đi, xuất hiện mấy mụn màu trắng, sau đó mụn vỡ ra, hình thành những lỗ sâu 2-5mm, có mủ, tiếp tục lan ra xung quanh làm cho bào ngư chết. Trong giai đoạn sau khi phát bệnh, bào ngư ngừng bắt mồi, cơ bám của chân bụng yếu đi rõ rệt và phát sinh nhiều chỗ thối rữa, cuối cùng bào ngư bị lật ngửa rồi chết. Bệnh này phát sinh ở thời kỳ bào ngư có vết nhăn đang nuôi ở các trại sản xuất giống bào ngư. Lúc nuôi bào ngư vào mùa đông, dùng nước có nhiệt độ từ 8-12^{0}C, tỷ lệ phát bệnh tăng rõ rệt. Cuối xuân, đầu hạ, khi nhiệt độ nước nuôi dần dần tăng lên, phát sinh bệnh ghẻ lở rất nghiêm trọng. Mùa có nhiệt độ nước cao từ tháng 8-10, bệnh phát ra rất nghiêm trọng. Khi ít thay nước nuôi, chất lượng nước kém, cho ăn không đủ, bào ngư gày yếu, bệnh ghẻ lở phát sinh nhiều.

Phương pháp phòng trị:

(1) Giữ cho nước sạch sẽ;

(2) Chọn giống bào·ngư khoẻ mạnh, tránh mang bào ngư bệnh về nuôi;

(3) Tránh thả mật độ quá dày, tăng cường thay nước phù hợp, khống chế nhiệt độ bảo đảm tốc độ sinh trưởng thích đáng, giữ môi trường ở nhiệt độ thấp;

(4) Cho ăn thức ăn có chất lượng tốt;

(5) Khi sắp đến mùa có nhiệt độ cao nên dùng thuốc phòng bệnh.

IV. THU HOẠCH VÀ VẬN CHUYỂN

Cỡ thu hoạch bào ngư: Quy cỡ để thu hoạch như sau: bào ngư có vết nhăn là 6-7cm, sinh trưởng trong tự nhiên là trên 7cm; bào ngư chín lỗ là 5-6cm, sinh trưởng trong tự nhiên đạt trên 6cm.

Do bào ngư bám chặt vào vật bám nên rất khó gỡ ra và cũng rất dễ tạo thành thương tích. Nếu thu hoạch nhiều có thể dùng cồn 3-4% để đánh say rồi gỡ ra; nếu thu hoạch ít hoặc khi bắt sống bào ngư tự nhiên, dùng dao thu bào ngư gỡ nhanh ra.

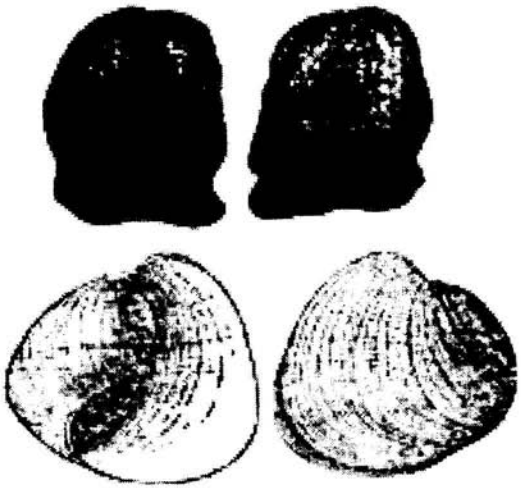
Thường mua bán bào ngư dưới dạng phơi khô hoặc tươi sống, nhiều nhất là bào ngư sống.

Vận chuyển bào ngư sống dùng phương pháp vận chuyển khô trong nhiệt độ thấp. Đặt bào ngư vào thùng xốp bảo ôn, mỗi thùng phân làm 3 tầng, ở giữa có đặt bọc đá lạnh, mỗi thùng đóng 10-15kg bào ngư. Phương pháp vận chuyển này không để nhiệt độ quá 5-8^{0}C. Khi vận chuyển 24- 48 giờ, tỷ lệ sống có thể đạt trên 90%.

Chương II

NUÔI ỐC CẠN

Ốc cạn *(Bullacta exarata)* còn có tên là ốc bùn, thuộc lớp Chân bụng, ngành động vật Thân mềm (hình 12).



Hình 12. Ốc cạn

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh thái

Ốc cạn phân bố rộng ở bãi triều nước lợ ven bờ vùng biển tây Thái Bình Dương, phân bố thẳng đứng ở giải triều thấp, mùa đông có thể di chuyển đến vùng nước cạn giải dưới triều. Khả năng thích nghi rất cao đối với chất

đáy, có thể sống ở vùng cát đến vùng bùn lầy, tốt nhất ở nơi bùn nhão.

Ốc sống ở nhiệt độ nước từ -1,5°C - 33°C, ở 10-25°C là thích hợp nhất. Ốc con sống ở độ mặn 4-42‰ , ốc lớn ở 1,8-29‰, pH 5-10. Khả năng sống trên cạn tuỳ theo mùa có khác nhau, mùa xuân ốc sống trên cạn 2 ngày không chết, 4 ngày có tỷ lệ sống đạt 60%, mùa hè sau 2 ngày tỷ lệ sống còn 20%.

Ốc cạn bắt mồi bằng cách dùng lưỡi răng liếm đứt thức ăn trên mặt bùn, ăn tạp gồm các loài tảo khuê sống đáy, chất hữu cơ vụn nát, tính chọn lọc thức ăn không cao.

1.2. Tập tính sinh sản

Ở ốc đực cái cùng thể, nhưng thụ tinh khác thể. Tuổi có tuyến sinh dục thành thục là 1 năm, chiều cao vỏ 12cm. Trong mùa đẻ, hai cá thể có tuyến sinh dục thành thục gặp nhau, trước tiên dựa sát nhau, xoay chuyển mình chầm chậm tại chỗ cho hai bộ phận sinh dục sát kề nhau để giao phối trong thời gian khoảng 20 phút, sau đó chúng tách rời tự nhiên. Từ khi giao phối đến khi đẻ trứng cần khoảng 4 ngày. Khi đẻ trứng, lúc đầu bàn bám và lỗ sinh dục lưỡng tính nhô lên khỏi mặt bùn, phần sau ốc vẫn còn nằm dưới bùn, trước tiên một túi chất keo rất mỏng được sinh ra từ lỗ sinh dục lưỡng tính, sau đó, trứng đã thụ tinh được phóng vào túi, phân bố đều ở vách bên trong của túi. Sau khi đẻ trứng xong, sinh ra một bọc chất keo chứa trứng thụ tinh, đồng thời vừa đẻ vừa vùi bùn. Bọc trứng bám vào bùn, quá trình đẻ trứng diễn ra khoảng 1 giờ. Trong vùng biển tự nhiên ốc cạn đặt bọc trứng đẻ ra trong rãnh nước, đầm nước

hoặc ven lạch nước nhỏ, bảo đảm sau khi thuỷ triều rút vẫn còn nước, nếu khô trứng sẽ chết.

Bọc trứng vừa mới đẻ trong suốt, hình cầu, nổi lơ lửng trong nước, trôi nổi theo dòng nước. Bọc trứng có thể tích khoảng 1,6-6 ml, gồm mấy nghìn đến hàng vạn hạt trứng. Trứng đã phóng ra được thụ tinh, hầu hết có thể phát dục.

Trứng thụ tinh trong bọc trứng tiến hành phân cắt tế bào, qua các giai đoạn phôi nguyên trứng bắt đầu chuyển động, ấu trùng bánh xe, ấu trùng mặt mâm sống trôi nổi, sau 4-10 ngày bước sang giai đoạn ấu trùng bò lệch, sau 30 ngày biến thái thành ốc con có chiều cao vỏ 650-700μ, sau 6 tháng sinh trưởng thành ốc lớn.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

Trước mắt nguồn giống ốc cạn chủ yếu dựa vào đánh bắt ngoài tự nhiên và sản xuất giống nửa nhân tạo, còn giống nhân tạo sản xuất trong nhà mặc dù đã thành công nhưng vì chi phí cao nên vẫn còn ở giai đoạn thí nghiệm.

2.1. Giống tự nhiên

Giống tự nhiên có số lượng và chất lượng khó đảm bảo có hiệu quả. Điều kiện cụ thể của bãi biển thay đổi hàng năm nên đem lại những khó khăn nhất định. Khi thu thập giống tự nhiên, thường dùng một loại túi dệt bằng sợi nylon giống như túi dùng để bắt sò và con móng tay, tìm nơi có giống ốc cạn tập trung cào nhẹ tay, vừa cào vừa rửa sạch và loại bỏ tạp chất.

2.2. Giống nhân tạo

Thu giống tự nhiên không bảo đảm chất lượng và số lượng, đồng thời giống lại không thuần nên chất lượng giống kém và không ổn định. Vì vậy việc sản xuất giống nửa nhân tạo là con đường chủ yếu để giải quyết sự thiếu hụt con giống ốc cạn. Có hai phương pháp để lấy giống nửa nhân tạo.

2.2.1. Đem ốc cạn bố mẹ có tuyến sinh dục thành thục trực tiếp nuôi dưỡng trong ao để chúng giao phối trong ao, đẻ trứng và sinh ra ấu trùng phù du và ấu trùng bò lệch.

2.2.2. Thu nhặt những bọc trứng của ốc cạn trên vùng nuôi ốc cạn, đem về ao nhà ấp, phát triển thành ốc giống.

2.2.3. Biện pháp nuôi giống ngoài trời

(1) Địa điểm nuôi: Chọn bãi bùn bằng phẳng, nước chảy chậm rãi, thức ăn phong phú, điều kiện môi trường phù hợp với việc nuôi giống, nhằm đảm bảo cho ấu trùng sinh trưởng. Tiến hành quai đê, mỗi ao nuôi có diện tích 2-3 mẫu, bờ ao cao 0,5m, khi triều rút vẫn còn giữ lại mức nước trên 0,2m. Những ao đìa bỏ đi và ruộng muối bỏ hoang có thể cải tạo để nuôi ốc cạn.

(2) Làm vệ sinh ao đìa: Trước khi thả ốc cạn bố mẹ hoặc trứng khoảng nửa tháng, ao được cày qua 1 lần, bừa nhuyễn đất, diệt trừ những loài ốc tạp và các loại địch hại khác. Dùng hoá chất để làm vệ sinh ao đìa, như vôi sống 60-75kg/mẫu hoặc dùng thuốc trừ sâu loại có chứa phốt pho với nồng độ (20-30) $\times 10^{-6}$ để phun. Cho nước vào khoảng 0,1-0,3m trước khi thả giống, sau đó bón phân đạm với

nồng độ (0,1-1) × 10^{-6}, lân với nồng độ (0,25-0,5) × 10^{4}, muối si líc với nồng độ 1 × 10^{-6} để gây thức ăn tự nhiên.

(3) Quản lý và biện pháp kỹ thuật: Chọn con giống bố mẹ đều nhau, cỡ khoảng 200 cá thể/kg, có tuyến sinh dục phát dục tốt, đem rải đều với mật độ 10-15kg/mẫu, để chúng tự giao phối với nhau và đẻ, ấp trứng. Khi có nhiều bọc trứng, cần đóng nước để nuôi ấu trùng phù du cho đến khi ấu trùng bò lệch xuất hiện. Khoảng sau 1 tháng, khi trên mặt bãi có nhiều đường nét ngang dọc không nên làm mặt bãi xáo động, sau 1 tháng nữa có thể thấy ốc cạn con bò khắp trên mặt bãi. Lúc này cần chú trọng khống chế mực nước, phơi bãi thích đáng để nuôi tảo đáy. Khi ốc giống sinh trưởng đến mật độ 50 nghìn cá thể/kg cần kịp thời san bớt giống ra để nuôi. Khi ốc giống to bằng hạt gạo, vào mùa đông cần lấy thêm nước vào ao, bảo đảm nhiệt độ nước ổn định, lúc thời tiết tốt có thể phơi khô ao để nâng cao sức chịu đựng của ốc cạn. Khi ốc giống lớn khoảng 10-20 nghìn cá thể/kg có thể thả nuôi vào thời gian tháng 2-3 năm sau.

(4) Bón phân: Nói chung cần bón phân lót trước khi thả giống, trong khi nuôi con giống không bón phân, khi con giống bắt đầu chui xuống bùn, có thể bón thêm phân. Thời gian bón phân và lượng phân bón dựa vào tình hình thời tiết, chất đáy của bãi nuôi, số lượng tảo khuê sống đáy và số lượng ấu trùng mà quyết định, thường bón 1 lần, có thể dùng phân đạm với nồng độ 1 × 10^{-6}, phân lân với nồng độ 1 × 10^{-7}, hoặc phân gà đã lên men 30-35kg/mẫu. Nên bón số lượng ít và làm nhiều lần, sau khi bón phân trong 2-3

ngày không tháo nước. Bón phân xong ốc cạn sẽ chui xuống bùn.

2.3. Nuôi giống nhân tạo trong nhà

Lợi dụng những bể xi măng sản xuất giống tôm hoặc hải sâm xây dựng trong nhà, kết hợp với những ao đìa ngoài trời để tiến hành sản xuất giống ốc cạn.

2.3.1. Thu và xử lý bọc trứng

Trong mùa đẻ rộ, thu nhặt những bọc trứng trên bãi đẻ trứng của ốc cạn, dùng nước biển đã lọc qua cát để rửa sạch bùn đất, tạp chất bám trên mặt bọc trứng, đồng thời cắt bỏ đi cuống rốn của bọc trứng. Khi rửa trứng cần chú ý đến nhiệt độ nước rửa trứng với nhiệt độ trong bọc trứng, chênh lệch không quá 2^0C, nếu không quá trình nuôi giống bị trễ và phôi bị dị hình.

2.3.2. Ấp trứng và sục khí

Mật độ ấp là 1 bọc trứng/100ml nước, sục khí đều, tỷ lệ ấp nở 80-95%. Trong quá trình ấp cần bón tảo đơn bào, mật độ 20-30 nghìn tế bào/ml. Nhiệt độ nước ấp trứng là 23-25^0C. Vào buổi sáng mỗi ngày, dùng vợt vớt các bọc trứng đặt vào một ao khác để ấp, dùng lưới cỡ 60-80 mắt lọc nước của bể nuôi cũ cho vào bể nuôi để nuôi ấu trùng.

2.3.3. Nuôi ấu trùng phù du

Ấu trùng vừa chui ra khỏi màng đã có chiều cao vỏ là 200,7µ, chiều ngang trung bình 150µ, giai đoạn phù du

ngắn nhất là 4-5 ngày (nhiệt độ nước 23-25^{0}C). Nếu các điều kiện không tốt hoặc mật độ nuôi ấu trùng quá cao thì thời gian sống phù du kéo dài đến 10-15 ngày. Mỗi ngày thay nước 2 lần, mỗi lần thay khoảng 1/4, thay nước xong cho ấu trùng ăn tảo kim, tảo tiểu cầu, tảo dẹt v.v., bảo đảm mỗi ml nước có 30-50 nghìn tế bào, mật độ ấu trùng 15-20 cá thể/ml. Khi ấu trùng phù du chuyển hết sang ấu trùng bò lệch ở đáy, nên thả vật bám vào ao.

2.3.4. Nuôi ấu trùng bò lệch

Lấy bùn biển không bị ô nhiễm thông qua lọc sạch, khử trùng để làm vật bám là tốt nhất. Cho bùn vào toàn bể đợi cho bùn lắng đọng, đem rải ấu trùng nuôi với mật độ 15-20 cá thể/ml. Mực nước nuôi 20-30cm, dùng tảo đơn bào làm thức ăn, tốt nhất là các loài tảo khuê sống đáy. Ấu trùng bò lệch nuôi trong nhà sau khoảng 1 tuần có thể đem ra nuôi tạm ở ao đất.

Ốc con có chiều cao vỏ 700-800μ, tiếp tục nuôi đến 2-5mm là có thể chuyển thành giống nuôi thương phẩm.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

Trước mắt, phương pháp nuôi thương phẩm gồm có: nuôi quảng canh trên bãi triều, nuôi bằng lưới vây trên bãi triều, nuôi đìa và nuôi ao đất v.v.. Mấu chốt của vấn đề kỹ thuật là thả giống, bón phân hợp lý, dùng thuốc phòng trị bệnh và quản lý tốt. Kịp thời thu hoạch cũng là một biện pháp có hiệu quả để nâng cao sản lượng.

3.1. Bãi nuôi

Chọn bãi ở vùng trung, hạ triều, ít sóng gió, nước triều lưu thông, tốc độ dòng triều chậm, địa thế bằng phẳng, mặt bãi ổn định. Tốt nhất ở vịnh biển nội địa có hai nguồn nước ngọt và mặn giao hoà, mặt bãi nhiều bùn ít cát.

3.2. Xây dựng trại nuôi

3.2.1. Ao nuôi

Nói chung diện tích từ 0,5-1 mẫu, xung quanh đắp bờ cao 0,5-0,8m, rộng 1-2m, giữ cho mực nước trong ao 0,2-0,5m, xây dựng cống lấy nước và thoát nước. Cày vỡ mặt ao sâu 20-30cm, bừa cho thành bùn nhuyễn và san phẳng mặt bãi, tiêu diệt sinh vật địch hại và tạp chất. Xung quanh bờ ao đào một rãnh nước có chiều rộng 0,5m, sâu 20-30cm để chứa nước khi tháo cạn ao.

3.2.2. Nuôi bãi

Ở bãi triều bùn nhuyễn, đắp bờ, chứa nước, có thể tiến hành vây lưới để nuôi, loại lưới nylon có mắt lưới 18-20, chiều cao lưới 0,5-1,2m. Nói chung, diện tích khoảng 0,5-1ha, sửa sang mặt bãi, có thể làm chỗ nuôi.

3.2.3. Con giống và vận chuyển

Sau khi thu bắt con giống, dùng nước biển rửa sạch, loại bỏ tạp chất, vỏ ốc có màu trắng ngọc và óng ánh là tốt, kích cỡ bằng nhau, cùng thu bắt trong một con nước triều. Dùng giỏ để chứa, trong khi vận chuyển tránh ánh nắng, gió thổi, dùng thuyền hoặc xe làm phương tiện vận chuyển, trong thời gian ngắn nhất đem đến nơi nuôi.

3.2.4. Thả nuôi con giống

Trước khi thả nuôi con giống cần làm vệ sinh triệt để đáy ao, dùng thuốc trừ sâu có phốt pho nồng độ 0,1% để phun, hoặc cũng có thể dùng vôi sống 60-70kg/mẫu rải đều. Sau 1 tuần có thể thả giống. Có thể dùng hai phương pháp thả giống: thả có nước và thả khô. Bỏ giống vào một chậu nước dùng tay tát nước đều khắp nơi, từ tháng 2 đến tháng 3 thả giống tốt nhất. Lượng giống thả 100 cá thể/m^2 là vừa, cỡ giống 30-40 nghìn con/kg, giống to thả ít, giống nhỏ thả nhiều.

3.2.5. Quản lý

Sau khi thả giống, mỗi ngày đi thăm ao hoặc bãi nuôi một lần, quan sát tình trạng sinh trưởng của ốc, mặt bãi có bằng phẳng hay không, lưới có rách, sinh vật địch hại nhiều hay ít, phát hiện vấn đề và xử lý kịp thời. Nếu nuôi ao đìa cần xem màu nước, mực nước, kịp thời bồi trúc đìa và thay nước.

Về mùa đông lạnh, nước nuôi nên để sâu, mùa xuân nhiệt độ nước lên cao, nước nuôi tương đối cạn. Thay nước nên kết hợp phơi bãi để thúc đẩy sự phát triển của tảo khuê ở đáy. Khi nước triều nhỏ, bón phân nuôi tảo làm cho ốc cạn đủ điều kiện sinh trưởng.

Kịp thời diệt trừ sinh vật địch hại, nói chung phải dùng sức người để bắt. Đối với rươi biển thì dùng thuốc trừ sâu có phốt pho hoặc bột thuốc lá để phun vào hang, 10 ngày một lần, lượng dùng mỗi lần 200-500 ml/ha.

Giai đoạn cuối nuôi thương phẩm, cần chú ý đến tình trạng hoạt động của ốc, khi không đủ thức ăn, cần kịp thời thu hoạch bớt.

3.2.6. Thu hoạch

Thả giống nuôi khoảng 2-3 tháng, nói chung trong tháng 5 có thể thu hoạch, cỡ 300-500 cá thể/kg; dùng tay để thu bắt. Lúc mới bắt, nên chọn ngày trời đẹp, ốc cạn chui lên mặt bãi. Trời mưa to, gió lớn, ốc chui rúc nửa thân dưới bùn, không dễ bắt hết được. Nói chung, phải qua 2-3 con nước triều, mới thu hoạch xong.

IV. CHẾ BIẾN

4.1. Kỹ thuật loại bỏ cát bùn

Khi đánh giá chất lượng ốc cạn, quan trọng nhất là xem hàm lượng bùn cát trong dạ dày nhiều hay ít. Lượng bùn cát có quan hệ mật thiết với môi trường sống của ốc cạn. Nói chung ốc cạn sản xuất ở môi trường có nhiều bùn nhuyễn thì có thịt mềm, trên da có nhiều chất nhờn, ở môi trường bùn cát, mặt bãi là chất đất cứng, ít bùn nhuyễn thì có thịt dai, cứng, da ít chất nhờn. Ốc cạn nuôi có màu đen, chất lượng kém, vỏ không sáng, nên khi thu hoạch xong cần loại bỏ cát bùn theo các phương pháp sau đây:

4.1.1. Nuôi tạm để nhả cát

Chọn bãi có chất lượng, tốt nhất là bãi có chất đáy mềm, nhiều bùn nhuyễn, nước chảy lưu thông, sóng gió ít, đem ốc cạn có nhiều cát trong ruột, rải đều trên mặt bãi đã chọn. Sau nửa tháng bắt lại để chế biến.

4.1.2. Nuôi tạm nhả cát trong ao đất

Nói chung ao đất có kích thước 12 × 8m, nước sâu 0,2 -0,5m, ở đáy ao và xung quanh bờ phủ lớp lưới nylon. Ao có nguồn cấp nước tốt.

Mật độ nuôi tạm ở ao khống chế 4-6 kg/m^2, mức nước 15-20cm. Trước khi rải nuôi cần cho nước đầy, rải nuôi xong cần thay nước. 12 giờ lượng nước thay tốt nhất đạt đến 200% để tiêu trừ chất nhờn trên bề mặt thân ốc, đồng thời giữ cho lượng ôxy hoà tan đầy đủ, làm cho ốc có môi trường sống tốt.

Trong quá trình nuôi tạm để nhả cát, cần luôn luôn kiểm tra tình trạng hoạt động của ốc, vỏ ốc bị vỡ, ốc chết, nước bị ô nhiễm. Nhiệt độ nước 25-30^{0}C, tỷ trọng nước 1,012-1,022, qua 24-36 giờ, tất cả ốc đều có thể nhả hết cát, có thể đưa vào chế biến.

4.1.3. Nuôi tạm nhả cát bằng lồng lưới

Dùng lưới nylon 20 mắt, quy cách lồng 4 × 3 × 0,2m, ở đáy lồng có đặt mấy dây giềng lưới, để buộc chặt giữ yên lồng. Lồng lưới cần đặt nơi có mực nước ổn định và nước chảy như ở hồ chứa nước, đìa nuôi tôm hoặc trong cửa đìa, chiều dài của lồng lưới đối diện chính với hướng nước chảy, miệng lồng lưới cao hơn mặt nước 10cm, lồng lưới dùng khung cố định bằng gỗ hoặc xi măng.

Đem ốc lớn đã rửa sạch bùn thả vào lồng lưới để nhả cát, cứ 6-8kg ốc/m^2, nên phân tán đều.

Nhiệt độ nước nuôi tạm 25-30^{0}C, tỷ trọng nước biển 1,012-1,022, sau 24-36 giờ nuôi tạm, ốc nhả hết cát.

4.2. Chế biến đơn giản

Ốc cạn có thể dùng để ăn tươi, phương pháp ăn theo truyền thống là muối mặn, các bước cụ thể như sau:

4.2.1. Rửa sạch

Ốc cạn thu hoạch về đến công xưởng, đầu tiên cần rửa sạch, loại bỏ tạp chất và đất cát bùn theo chất nhớt. Nói chung dùng nước biển tự nhiên hoặc cũng có thể dùng nước ngọt để rửa sạch.

4.2.2. Khử chất nhớt

Ốc cạn khi đã rửa sạch cho vào chậu to hoặc thùng nhựa. Dùng tay hoặc que quay nhanh theo chiều kim đồng hồ, trong khi quay chất nhớt trong thân ốc không ngừng chảy ra làm thành bọt trắng, quay đến khi không yên bọt trắng có thể tiến hành xử lý.

4.2.3. Cho muối hoặc nước muối

Đổ ốc đã lấy sạch nhớt vào một chậu to, cho 8-10kg muối hoặc nước muối, thêm một lượng phù hợp rượu bia, tiếp tục quay thêm đến khi không còn bọt nữa.

4.2.4. Giữ yên

Sau khi cho muối hay nước muối vào quay tròn, phần lớn ốc cạn có chân bụng bị thụt vào vỏ, chỉ một bộ phận nhỏ còn lại bên ngoài vỏ, lúc này nếu cho chất gia vị vào vại nuôi ốc, thì phần chân của ốc cạn không thể thò ra bên ngoài, ảnh hưởng đến mỹ quan, cũng như cảm giác khẩu vị

về chất thịt của ốc cạn. Do đó, sau khi cho muối hoặc nước muối vào quấy đều để yên một chỗ khoảng 3 giờ, để phần chân của ốc từ từ thò ra một cách tự nhiên. Muốn tránh chân ốc thụt vào, không nên lay động vại đựng ốc hoặc thay đổi cường độ ánh sáng. Sau khi dùng môi trường muối cao, trong thời gian để yên tĩnh, ốc cạn bị say và chết.

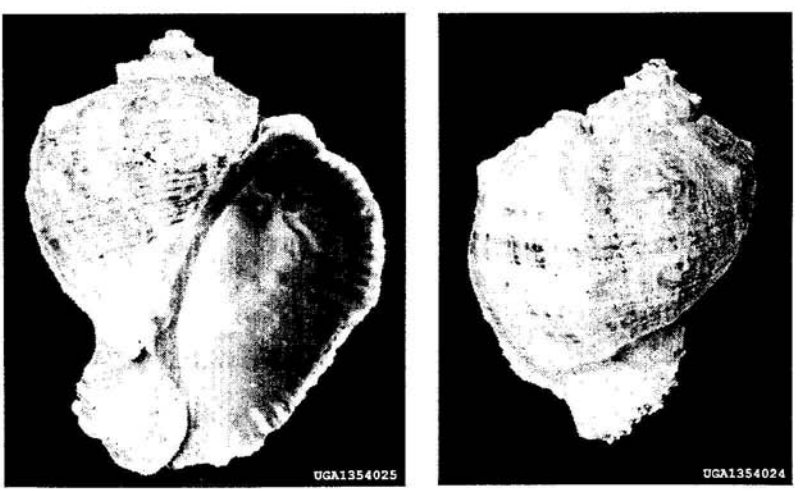
4.2.5. Cho gia vị

Sau 48 giờ, ốc cạn bị chết mà chân của nó vẫn thò ra ngoài, nhìn bên ngoài đẹp mắt. Lúc này có thể căn cứ vào khẩu vị mà cho gia vị, sau khi rửa sạch cho thêm rượu, giấm, đường v.v... để thành sản phẩm, có thể ăn hoặc đóng hộp hoặc bỏ chai lọ. Ốc cạn sau khi chế biến cần bảo quản trong kho và tủ lạnh. Trong quá trình chế biến, cho thêm muối hoặc nước muối nhiều hay ít tuỳ theo khẩu vị, hơi mặn sẽ dễ bảo quản, nếu quá nhạt chỉ để được thời gian ngắn.

Trước khi rửa sạch để chế biến ốc cạn tươi, tuyệt đối không dùng nước ngọt để ngâm rửa. Cần chú ý điều này khi thu mua ốc để chế biến, nếu không nước ngọt sẽ ngấm vào thịt ốc và còn lại trong sản phẩm chế biến, ảnh hưởng lớn đến mùi vị của sản phẩm.

Chương III
NUÔI ỐC ĐỎ

Ốc đỏ (*Rapana venosa*) (hình 13) là loài động vật ăn thịt, bắt các loại thân mềm hai mảnh vỏ khác làm mồi, do đó nó bị liệt vào loại địch hại cho nghề nuôi động vật thân mềm hai mảnh vỏ. Phần thịt của ốc đỏ rất dày, ngon, giàu dinh dưỡng, được nhiều người ưa chuộng. Hiện nay, ngoài ăn tươi, còn chế biến ốc đỏ thành đồ hộp và sản phẩm khô, giá trị kinh tế rất cao. Do tốc độ sinh trưởng nhanh, nên nhiều nơi đã tiến hành nuôi ốc đỏ.



Hình 13: Ốc đỏ

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh thái

Ốc đỏ phân bố rất rộng, sản lượng trong tự nhiên nhiều. Khi ốc còn nhỏ, sống trong các kẽ đá gần đường triều thấp, đến khi lớn chuyển xuống sống ở đáy biển có độ sâu hơn, mùa đông sống phân tán, đồng thời có tập tính vùi mình trong cát bùn.

1.2. Sinh sản và sinh trưởng

1.2.1. Thời gian đẻ trứng

Vào tháng 6-8, nhiệt độ nước 19-26^{0}C, ở 22-24^{0}C là điều kiện tốt nhất cho ốc đẻ trứng.

1.2.2. Đẻ trứng

Mỗi năm ốc đẻ 1 lần. Trong thời gian đẻ trứng, ốc đỏ di chuyển từ chỗ sâu lên cạn, nói chung ở khu vực nước sâu không quá 6-7m, đồng thời bò đến vùng triều nên người ta gọi là "ốc lên bãi". Trước khi đẻ trứng, ốc đực và cái giao phối trước 1-2 ngày, lúc đó gọi là "ốc nhóm đồng". Quá trình đẻ trứng tuỳ kích cỡ của cơ thể mà thời gian dài hoặc ngắn, nói chung trong 1-2 ngày sẽ hoàn thành.

Trứng đẻ trong bọc trứng bằng chất kitin do thành ống dẫn trứng tiết ra. Bọc trứng dài, nhỏ, như chùm hoa cúc, có phần gốc liền nhau, bám vào đá hoặc vỏ các loại hai mảnh vỏ khác, người ta thường gọi là hoa cúc biển hoặc hoa ốc biển. Mỗi bọc trứng có chiều cao 10cm chứa khoảng 400

trứng, vỏ cao 6-7cm. Ốc đỏ chỉ đẻ được 200 bọc trứng. Lượng chứa trứng của ốc đỏ từ 200 nghìn đến 1,2 triệu trứng, đa số là 400-600 nghìn trứng.

1.2.3. Phôi thai và phát triển của ấu trùng

Trứng thụ tinh có hình tròn hoặc hình bầu dục, được ấp và phát triển trong bọc trứng. Trứng sau khi thụ tinh, ở nhiệt độ 23^{0}C, khoảng 5 giờ xuất hiện cực thứ nhất, 7- 8 giờ xuất hiện cực thứ hai. Sau 1 ngày phát triển đến giai đoạn 8 tế bào. Ấu trùng bánh xe không rõ ràng, qua 6 ngày có thể trực tiếp hình thành ấu trùng mặt mâm. Ở nhiệt độ 23-26^{0}C, cần 31 ngày mới có thể chui ra từ lỗ nhỏ ở đầu bọc; ở nhiệt độ tương đối cao, ôxy và nước chảy tốt, 20 ngày ấu trùng có thể phá rách màng chui ra. Sau khi chui ra từ bọc trứng, chúng bơi lội trong nước, sống chìm ở đáy, dưới đường triều thấp, cuối cùng chìm xuống đáy cát bùn và giữa kẽ đá.

1.2.4. Sinh trưởng

Ốc đỏ sau khi đẻ ra, đến tháng 5-6 của năm thứ hai chiều dài cá thể nhỏ nhất là 10-18mm; đến tháng 8 cá thể nhỏ nhất 15-23mm, đó là ốc 1 tuổi. Sinh trưởng của ốc nuôi nhân tạo tương đối nhanh. Nói chung, ốc đỏ có chiều dài 70-90cm có hành vi giao phối, lúc đó ốc đã 2-3 tuổi.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

Có thể dùng phương pháp lấy giống nửa nhân tạo, giống như phương pháp dùng với điệp quạt. Thời gian đặt bọc giống là tháng 7-8, tầng nước đặt bọc giống từ 1,5-4m.

Việc sản xuất giống nhân tạo đang còn trong giai đoạn thực nghiệm.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Nuôi lồng bè

Lồng có đường kính 30cm, 8 tầng, các tầng cách nhau 15cm. Mắt lưới lúc đầu là 2cm, về sau là 4cm. Các lồng treo cách nhau 80cm. Mỗi lồng nuôi khoảng 60 con, mỗi tầng 7-8cm. Dùng vẹm để làm thức ăn, cách 4-7 ngày cho ốc ăn 1 lần. Mỗi lần cho ăn xong cần dọn sạch phế thải và thức ăn thừa.

3.2. Nuôi ghép trong ao nuôi tôm

Trong ao nuôi tôm có thể thả nuôi một số lượng nhất định con giống ốc đỏ, kích thước 2-3cm mà không ảnh hưởng đến việc nuôi tôm để lợi dụng trong ao tôm có các loại thân mềm hai mảnh vỏ sống đáy và thức ăn thừa của tôm, cùng với xác tôm vừa chết. Ốc đỏ nuôi ghép sau một năm đạt 7-8cm.

IV. THU HOẠCH

Có thể khai thác ốc đỏ quanh năm, nhưng chủ yếu nhất vào mùa xuân và mùa thu. Tiêu chuẩn khai thác là khi ốc đỏ có chiều cao vỏ 80mm, đó là chiều cao bình quân của ốc đến tuổi thành thục sinh dục. Căn cứ vào tập tính sinh sản của ốc, thời kỳ cấm khai thác từ ngày 1 tháng 7 đến ngày 10 tháng 9. Tránh mùa đẻ và ấp trứng để sử dụng hợp lý nguồn lợi.

Công cụ khai thác ốc đỏ ngoài tự nhiên là lưới kéo ốc.

Chương IV
NUÔI HÀU

Có khoảng 20 loài hàu chủ yếu, có thể nuôi được hàu cửa sông (*Crassostrea rivularis*), hàu vảy (*Crassostrea plicatula*), hàu Đại Liên *(Co talienw hanensio)* và hàu Thái Bình Dương *(C. gigas)* (hình 14).

Hình 14: A- Hàu cửa sông; B- Hàu Thái Bình Dương

Giá trị dinh dưỡng của hàu rất cao, hàm lượng các chất trong thịt hàu khô gồm protít 45-57%, lipit 7-11%, gluxit 19-38%, ngoài ra còn nhiều loại vitamin A_1, B_1, B_2, D, E và các yếu tố vi lượng. Thịt hàu có thể ăn sống, ăn tươi, ăn khô và làm hàu hộp. Nước cốt hàu làm "dầu hàu", một loại gia vị khá ngon. Thành phần chủ yếu của vỏ hàu là $CaCO_3$, có thể nung vôi gọi là "vôi hà", cũng có thể làm phân bón ruộng. Ngoài ra, hàu còn là một vị thuốc dùng trong y học phương đông.

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh thái

Hàu là loại động vật hai mảnh vỏ có tính ăn lọc, sống bám cố định, sống quần tụ.

Hàu phân bố rất rộng, hầu như phổ biến trên toàn thế giới. Hàu vảy, hàu cửa sông và hàu Thái Bình Dương phân bố từ bắc đến nam. Hàu là loài rộng nhiệt, ở vùng nhiệt độ từ 3 - 32°C đều có hàu sống. Hàu vảy tập trung nhiều ở vùng triều giữa và triều thấp, thích ứng độ mặn rất rộng; hàu Thái Bình Dương và hàu cửa sông chủ yếu phân bố ở tuyến triều thấp đến vùng biển sâu độ 10m; hàu Thái Bình Dương có thể sống ở độ mặn 10-37‰, còn hàu cửa sông ở 10-30‰. Hàu Đại Liên là giống hàu ôn đới, sống ở vùng biển có nhiệt độ từ 6-25°C.

1.2. Sinh sản

Hàu đực cái khác thể, nhìn bên ngoài khó có thể phân biệt được. Ngoài việc dùng kính hiển vi để phân biệt giới tính của hàu, còn dùng phương pháp nhỏ giọt để giám định. Lấy một ít tế bào sinh dục đưa lên kính, nhỏ giọt nước biển, nếu không phân tán ra thành từng hạt, là trứng của con cái, nếu phân tán thành dạng khói mù, đó là tinh trùng của con đực.

Nói chung, hàu 1 tuổi đã thành thục, thời kỳ sinh sản khác nhau tùy loài, hàu cửa sông mùa sinh sản vào tháng 5-8, hàu vảy từ tháng 4-11; hàu Thái Bình Dương có hai vụ đẻ trong 1 năm, vào mùa xuân và mùa thu.

1.3. Sinh trưởng

Sinh trưởng của hàu thể hiện ở hai phần: phần thân và phần vỏ. Nói chung sinh trưởng phần thân chậm hơn phần vỏ, đồng thời có sự thay đổi theo mùa vụ rõ rệt, vào trước mùa đẻ và những tháng có nhiệt độ thấp nhất; còn sinh trưởng phần vỏ vào sau mùa đẻ và những tháng có nhiệt độ cao. Vỏ của hàu cửa sông, hàu Thái Bình Dương v.v. mỗi năm đều có vòng tăng trưởng rất rõ, còn vỏ hàu vảy sinh trưởng tự nhiên ở vùng triều về cơ bản vào năm đầu tiên, còn những năm sau tăng trưởng rất chậm.

II. LẤY GIỐNG HÀU NỬA NHÂN TẠO

2.1. Trại lấy giống

Nói chung, ở vùng biển có hàu phân bố tự nhiên, có thể tiến hành lấy giống nửa nhân tạo. Điều kiện để thành lập một trại lấy giống như sau:

2.1.1. Địa hình

Chọn vịnh biển ít sóng, kín gió, địa thế bằng phẳng, mùa đông không đóng băng.

2.1.2. Chất đáy

Đáy là bùn cát hoặc cát bùn là tốt.

2.1.3. Độ mặn

Đáy là bùn cửa sông nên chọn vùng cửa sông có độ mặn thấp, hàu Đại Liên chọn vùng biển xa cửa sông, hàu vảy ở giữa hai vùng trên.

2.1.4. Dòng nước triều

Nói chung dòng chảy tốc độ 40-60cm/giây.

2.1.5. Độ sâu

Tuỳ theo loài mà cách lấy giống khác nhau, nơi lấy giống từ vùng bãi triều kéo dài đến vùng có độ sâu khoảng 10m.

2.2. Thời kỳ lấy giống

Thời kỳ lấy giống của hàu tuỳ theo loài và vùng biển khác nhau, nói chung, từ tháng 5 đến tháng 8.

2.3. Phương pháp lấy giống

2.3.1. Thả đá lấy giống

(1) Xử lý đá: Mỗi hòn đá nặng khoảng 2-4kg, nếu là đá mới có thể trực tiếp thả xuống, nếu là đá cũ cần làm vệ sinh đục bỏ các vỏ hàu cũ và các vật bám khác trước khi thả.

(2) Chuẩn bị nơi lấy giống: Đối với bãi triều cứng, có thể trực tiếp xác định, đánh dấu giới hạn vị trí vùng biển được chọn, đợi sau khi nước triều rút hết thì tiến hành chuẩn bị. Đối với bãi triều mềm, trước khi lấy giống cần làm những luống đất để lấy giống. Luống đất có chiều rộng 4-5m, cao 20-30cm, giữa các luống có rãnh nước, hai luống cách nhau 1m. Lấy giống ở nơi nước sâu, cần chọn vùng biển có chất đáy tương đối cứng, vạch giới hạn cắm mốc.

(3) Sắp xếp vật lấy giống: Có hai cách là xếp đá theo hàng và xếp đá thành từng đống. Lợi dụng vỏ của động vật

hai mảnh vỏ làm vật lấy giống, đem cắm đều xuống bãi triều. Lượng vật bám nếu là đá từ 10-20m^3 đá/mẫu, nếu là vỏ động vật hai mảnh vỏ từ 10-15m^3/mẫu.

(4) Kiểm tra kết quả lấy giống: Giống hàu bám vào đá khoảng 3-5 ngày, chiều dài vỏ 0,2-0,3mm, có thể nhìn bằng mắt thường. Nếu mật độ hàu bám quá dày, có thể đem cắm nó vào bùn để cho một bộ phận giống bị chết ngạt, hoặc dùng dây thép cào bỏ bớt, cũng có thể để sinh trưởng trong tự nhiên, lúc hàu lớn lên, một phần giống hàu bị rơi ra ngoài, có thể đem nuôi trên bãi nuôi có chất đáy cứng.

Đá hàu thả xuống có thể bị sun bám. Cách phân biệt giữa hàu và sun: hàu giống có hình bầu dục, màu xám đậm, dẹp và nhẵn mặt, khi sờ có cảm giác trơn láng; sun có hình tròn, màu sắc nhạt, nhô cao, thô nhám, khi sờ có cảm giác có gai. Nếu kiểm tra thấy có nhiều sun bám, cần loại bỏ vật bám, thả lại đá lấy giống mới.

2.3.2. Cắm tre lấy giống

Dùng những cọc tre có đường kính 1-5cm, chiều dài 1-1,2m làm vật lấy giống.

(1) Xử lý cọc tre lấy giống: Loại bỏ những vật có hại trong cọc tre, trước khi lấy giống đem chôn vùi dưới bãi cát vùng triều 3 tháng hoặc phơi nắng và gió. Cũng có thể đem cọc tre cắm xiên trên bãi triều để sun bám 1-2 tháng rồi đem về, chải bỏ sun và vật bám có hại trên cọc tre, làm tăng thêm độ nhám của bề mặt cọc tre, có lợi cho hàu bám.

(2) Cách lấy giống: Lấy 3-5 cọc đã xử lý xong, bó thành 1 bó, cắm xuống bãi với độ xiên 60-70^0, làm thành

những hình chóp trên bãi triều. Độ sâu cắm cọc tre khoảng 30cm, cứ 50-80 bó xếp thành một hàng, song song với hướng của dòng triều, bó này cách bó kia 100-130cm. Nói chung, mỗi mẫu cắm được 10-14 nghìn cọc tre.

2.3.3. Lấy giống kiểu chữ V ngược

Vật lấy giống là cọc đá, cọc xi măng hoặc tấm xi măng, kích thước cọc đá hoặc cọc xi măng là 100 × 20 × 10cm; kích thước tấm xi măng là 80 × 10 × 5cm.

Cách sắp xếp vật lấy giống: Khi lấy giống trên bãi ở gần vùng triều giữa, có chất đáy tương đối rắn, đem vài chục cọc đá xếp xít nhau thành một cụm theo hình chữ "^", song song với hướng của dòng triều. Cọc đá với mặt bãi làm thành góc 60^0. Sau khi giống bám khoảng 1 tháng, đem các cọc đá sắp xếp lại và làm cho mật độ thưa ra.

2.3.4. Lấy giống bằng trụ đá

Vật lấy giống là những cột đá hình trụ, dài 120cm, rộng và dày 20cm. Đem những cột đá cắm xuống vùng triều giữa ở nơi rất ít phải di chuyển, cột đá chôn xuống cát bùn sâu đến 30-40cm. Mỗi năm trước khi lấy giống cần cạo bỏ vật bám trên cột đá. Nếu hàu giống bám quá dày thì san thưa ra, cạo bỏ sun và các sinh vật bám khác.

2.3.5. Lấy giống bằng bè

Cách này phù hợp ở nơi có độ sâu trên 4m, vịnh kín ít gió. Dùng vỏ hàu và vỏ điệp làm vật lấy giống, trên vỏ khoan một lỗ nhỏ, lấy dây xâu các vỏ với nhau, giữa hai vỏ

dùng một ống nhỏ dài 2-3cm để làm cách ra, mỗi xâu dài 2-3m, treo trên bè nổi. Mỗi xâu vỏ cách nhau 0,4-0,5m. Nói chung trên mỗi vỏ bám từ 10-20 cá thể hàu giống. Cũng có thể dùng lốp xe cũ để lấy giống.

2.3.6. Lấy giống bằng giàn

Chọn nơi gần đường triều thấp, lúc triều xuống thấp nhất nước có độ sâu 2-4m, ở vùng biển êm sóng gió, cắm những cột gỗ, cột xi măng hoặc trụ đá, ở đầu trụ dùng những cây xi măng làm giàn treo những vật bám.

III. SẢN XUẤT GIỐNG NHÂN TẠO

3.1. Chọn và nuôi hàu bố mẹ

3.1.1. Chọn và nuôi hàu bố mẹ

Chọn hàu bố mẹ có kích thước bằng nhau, thể chất khoẻ mạnh, không bị tổn thương, không có bệnh. Nói chung, hàu vảy 1-2 tuổi, chiều dài vỏ 5-6cm; hàu Đại Liên và hàu cửa sông 2-3 tuổi, chiều dài vỏ trên 10cm; hàu Thái Bình Dương 2-3 tuổi, chiều dài vỏ trên 10cm.

Hàu bố mẹ sau khi được chải rửa sạch sẽ, cho vào bể nuôi và dùng lồng lưới để nuôi, mật độ nuôi tuỳ theo kích thước của hàu, nói chung 80-100 cá thể/m^3.

3.1.2. Quản lý

(1) Thay nước: Thời kỳ đầu, có thể mỗi ngày thay nước toàn bộ bể một lần, thời kỳ sau thay nhiều nước hoặc nuôi nước chảy.

(2) Cho ăn: Cứ 2-3 giờ cho ăn 1 lần với tảo đơn bào là chính, nếu thức ăn không đủ thì cho ăn dịch nghiền tảo đuôi chuột và tinh bột, men v.v... Cũng có thể cho ăn bột khoai lang trộn với đậu nành, trước tiên dùng nước hoà tan, nấu sôi, sau khi nguội cho vào nước biển cùng với bột khoai lang thành hỗn hợp theo tỷ lệ 1:1.

(3) Sục khí: Trong thời gian nuôi hàu bố mẹ cần liên tục sục khí để tăng lượng oxy hoà tan cho nước nuôi.

(4) Khống chế nhiệt độ nước: Nuôi trong giai đoạn đầu, ngày nâng nhiệt độ nước lên 1-2°C, khi đạt đến trên 15°C, ngày chỉ nâng nhiệt từ 0,5-1°C.

(5) Quan sát sự phát dục của tuyến sinh dục: Định kỳ lấy mẫu để quan sát độ béo, đồng thời dùng kính hiển vi kiểm tra tình hình phát dục của tinh trùng và trứng.

Ngoài ra, cần cho thêm chất kháng sinh để ức chế vi khuẩn và kiểm tra chất nước v.v...

3.2. Thu và ấp trứng

Có thể dùng các phương pháp giải phẫu hoặc phương pháp kích dục cho đẻ tự nhiên rồi tiến hành thu trứng và tinh trùng. Thực tế sản xuất thường dùng các phương pháp kích thích khô trong bóng tối, kích thích bằng nước chảy, nâng hoặc hạ nhiệt để kích thích tuyến sinh dục hàu bố mẹ chín muồi, đẻ trứng và phóng tinh đồng loạt với lượng lớn. Những biện pháp trên có thể dùng riêng biệt, hoặc dùng kết hợp.

Trứng sau khi thụ tinh, ở nhiệt độ nước 23-25°C, thường là sau 24 giờ phát triển thành ấu trùng chữ D. Lúc đó, có

thể dùng lưới vớt phù du cỡ mắt lưới 250 để vớt ấu trùng sang bể khác nuôi. Nói chung trong sản xuất thường dùng tỷ lệ nở của ấu trùng chữ D làm tỷ lệ ấp trứng.

3.3. Nuôi ấu trùng

3.3.1. Mật độ ấu trùng

Mật độ ấu trùng chữ D từ 8-15 cá thể/ml là vừa, tuỳ sự sinh trưởng của ấu trùng có thể giảm mật độ.

3.3.2. Thay nước

Mỗi ngày thay 2-3 lần nước, lượng nước từ mỗi lần thay 1/3-1/2, nhiệt độ nước thay không nên vượt quá 2°C. Cũng có thể dùng phương pháp nước chảy để nuôi.

3.3.3. Cho ăn

Nói chung mỗi ngày bón tảo dẹp (*Platymonas* sp.) với mật độ 3000-8000 tế bào/ml, tảo khuê nhỏ 10-20 nghìn tế bào/ml, tảo kim (*Isochrysis* sp.) 30-50 nghìn tế bào/ml, chia ra 6-8 lần cho ăn. Thức ăn hỗn hợp thiên về dùng một loại ưu tiên ấu trùng cỡ nhỏ hơn cỡ lớn. Khi cho ăn, giữ nguyên tắc "bón ít nhiều lần", không sử dụng thức ăn ô nhiễm và đã quá hạn.

3.3.4. Chọn giống tốt

Do ấu trùng hàu phát triển không đồng đều, trong sản xuất cần chọn những con giống đều cỡ, bơi lội nhanh nhẹn để tập trung nuôi. Có thể dùng lưới kéo tầng trên và tầng giữa để chọn ấu trùng ra nuôi ở bể khác, cũng có thể dùng

ống nhựa xi phông hút ấu trùng ra để chọn, dùng lưới vớt phù du có mắt lưới tương đối lớn để chọn những cá thể lớn hơn ra nuôi riêng.

3.3.5. Sục khí và khuấy nước

Trong quá trình nuôi luôn luôn phải sục khí để làm tăng lượng oxy hoà tan, làm cho thức ăn và ấu trùng phân bố đồng đều, có lợi cho việc oxy hoá trong quá trình trao đổi chất. Nếu không có điều kiện sục khí, có thể mỗi ngày khuấy nước 4-5 lần, thông thường vừa sục khí vừa khuấy nước càng tốt.

3.3.6. Đổ bể và làm vệ sinh đáy

Dùng lưới vớt ấu trùng hoặc lọc ấu trùng qua lưới, cứ 3 ngày đổ bể 1 lần, giữa 2 lần đổ bể làm vệ sinh đáy bể.

3.3.7. Dùng kháng sinh

Dùng streptomicin, penicilin với nồng độ 1-2ppm để ức chế các loại vi khuẩn gây hại, nâng cao tỷ lệ sống của ấu trùng.

3.3.8. Phòng trừ địch hại

Phòng chống địch hại là chính, khi phát hiện thấy có địch hại, có thể thay thật nhiều nước hoặc dùng cách lọc cơ học để lọc ấu trùng ra nuôi ở bể khác. Có thể dùng thuốc để diệt địch hại như dùng sulfat đồng nồng độ 0,4ppm để giết trùng tiêm mao và dùng dipterex 1ppm để giết rận nước.

3.3.9. Phân tích chất nước và quan sát sinh học

Phân tích chất nước chủ yếu là phân tích các yếu tố lý hoá của nước nuôi ấu trùng. Trong quá trình nuôi ấu trùng hàu, nói chung pH từ 8-8,4, lượng oxy hoà tan 4,5mg/l, hàm lượng đạm amon nhỏ hơn 0,1mg/l. Quan sát sinh học bao gồm mật độ thức ăn và ấu trùng, sự sinh trưởng của ấu trùng, kiểm tra tình hình bắt mồi của ấu trùng và địch hại.

3.4. Lấy giống

3.4.1. Vật lấy giống

Các vật lấy giống gồm có vỏ hàu, điệp, tấm nhựa, lốp xe, ngói v.v. Vật lấy giống cần phải xử lý vệ sinh, nếu là vỏ của động vật hai mảnh vỏ cần cạo bỏ vệt của cơ khép vỏ và vật bám khác; tấm nhựa và tre miếng cần phải ngâm rửa trong thời gian dài để khử độc tố. Trước khi thả lấy giống, cần xử lý bằng penicilin nồng độ 10ppm trong 30 phút.

3.4.2. Thời gian thả

Ấu trùng hàu phát triển không đồng đều nên trước khi lấy giống cần tuyển chọn những con khoẻ mạnh, kích thước đồng nhất, tập trung cho vào bể nuôi khác. Sau khi có khoảng 40% ấu trùng xuất hiện điểm mắt, có thể thả vật lấy giống vào bể.

3.4.3. Phương pháp thả vật bám

Vỏ động vật hai mảnh vỏ, được xâu thành chuỗi dài và treo vào bể; cũng có thể đặt nằm ở đáy bể hoặc đặt vào lồng

nuôi để lấy giống. Trong mỗi mét khối nước thả 5000 vỏ vật bám. Nếu dùng tấm nhựa làm vật bám (đường kính 30cm), mỗi mét khối nước thả 50-60 tấm nhựa.

3.4.4. Mật độ lấy giống

Mật độ 0,25-0,5 hàu bột/cm^2 là thích hợp. Vỏ nhuyễn thể dùng làm vật bám, lấy 20 hàu bột/vỏ. Đề phòng mật độ giống bám quá dày, có thể đem con giống chia ra nhiều bể lấy giống hoặc cũng có thể đem vật lấy giống chia thành từng phần cho vào bể giống và lấy ra kịp thời khỏi bể giống.

3.4.5. Nuôi hàu bột

Giai đoạn nuôi hàu bột cần tăng cường việc cho ăn và thay nước, đồng thời giảm nhiệt độ nước, tăng thêm ánh sáng làm cho môi trường trong nhà và môi trường bên ngoài giống nhau. Nhìn chung, nuôi trong nhà được 7-10 ngày có thể xuất bể.

IV. LẤY GIỐNG KHÁC VÙNG VÀ LUYỆN TẬP ỨC CHẾ CON GIỐNG

4.1. Lấy giống khác vùng

Dùng phương pháp vận chuyển giống hàu từ vùng này đến vùng khác. Phương pháp vận chuyển ấu trùng điểm mắt: Đem ấu trùng lọc qua lưới và dùng lưới bọc lại, bên ngoài bao bằng giấy thấm nước có độ ẩm nhất định, đặt vào thùng xốp giữ nhiệt, dùng túi nhựa 2 lớp chứa nước biển

lạnh (nhiệt độ nước khoảng 4°C) hoặc nước đá, tiến hành vận chuyển khô. Cũng có thể dùng thùng giữ nhiệt để vận chuyển khô với điều kiện nhiệt độ thấp và độ ẩm cao.

Lấy giống khác vùng có thể tránh được sự ô nhiễm của vật lấy giống đối với bể giống, nâng cao tỷ lệ sử dụng của bể lấy giống, có thể phát huy đầy đủ khả năng sản xuất của đơn vị.

4.2. Luyện tập ức chế giống hàu

Căn cứ vào đặc điểm sinh thái của hàu là sống bám cố định, lại thường xuyên phơi mình trong không khí nên mỗi ngày tiến hành luyện tập cho hàu giống phơi mình trong không khí một thời gian nhất định, làm cho hàu sống trong điều kiện khó khăn, ức chế sự sinh trưởng, để trở thành con giống có chất lượng tốt và khả năng thích nghi mạnh mẽ.

Phương pháp ức chế căn cứ vào độ chênh lệch thuỷ triều và thời gian phơi trong không khí, đặt một giá có độ cao nhất định, đem con giống hàu hoặc những chuỗi xâu vỏ nhuyễn thể lấy giống phơi trên giá hoặc chất đống trên bãi triều, lúc nước triều xuống thấp chúng phơi trong không khí, lúc triều lên chúng chìm trong nước. Cũng có thể đem vật lấy giống bằng vỏ nhuyễn thể cùng con giống hàu cho vào bao lưới chất thành đống trên bãi triều. Nói chung, giống hàu lấy từ tháng 7-8, vào trung và hạ tuần tháng 9 nhiệt độ nước dần dần xuống thấp, bắt đầu luyện tập cho chúng và sẽ kết thúc vào tháng 2-3 năm sau.

Trong giai đoạn luyện tập ức chế cố tránh không cho ánh sáng mạnh chiếu trực tiếp vào con giống hàu. Cần

thường xuyên đảo hàu giống bị xếp đống. Đối với nơi nước triều quá cao, mà hàu giống còn quá nhỏ, cũng cần thường xuyên điều tiết để duy trì thời gian lọc nước thích đáng của hàu. Ngoài ra, cần đề phòng các loại ốc ăn thịt ăn hàu con.

V. NUÔI HÀU KHÔNG CÓ VẬT BÁM VÀ NUÔI HÀU ĐA BỘI THỂ

5.1. Nuôi hàu không có vật bám

Hàu không vật bám, do sống rời một mình, không bị hạn chế về không gian sinh trưởng, vỏ hoàn chỉnh, kích thước đồng đều, dễ thả nuôi và thu hoạch. Khi ấu trùng hàu xuất hiện điểm mắt tức là đã có khả năng biến thái, tiến hành xử lý để có thể thu được con hàu đơn lẻ và tách rời nhau. Nói chung dùng ba phương pháp:

5.1.1. Phương pháp xử lý bằng hormon tuyến thượng thận EPI và NE

EPI và NE có thể kích thích ấu trùng điểm mắt biến thái không cố định, dùng EPI nồng độ 18,3mg/l, NE nồng độ 16,9 mg/l là thích hợp nhất, thời gian xử lý từ 1-3 giờ.

5.1.2. Phương pháp lấy giống bằng vật bám hạt nhỏ

Sử dụng một loại hạt rất nhỏ để làm vật thể cho ấu trùng bám vào biến thái. Hàu bột sau khi biến thái có tốc độ sinh trưởng tương đối nhanh, khi đó vật bám quá nhỏ không có tác dụng nữa nên hàu giống trở thành riêng lẻ, tách rời. Dùng cát thạch anh và bột vỏ động vật hai mảnh vỏ làm hạt

cố định cho hàu bám biến thái, hạt có kích thước 0,35-0,50mm là thích hợp.

5.1.3. Phương pháp trước bám, sau thoát rời

Sau khi ấu trùng hàu xuất hiện điểm mắt, thả tấm nhựa dày 2-3mm vào bể hoặc dây nhựa dẹt để cho ấu trùng bám vào, đợi hàu lớn lên khoảng 1-2cm, uốn cong tấm nhựa hoặc dây nhựa làm cho hàu con tách khỏi vật bám và rơi xuống một cách dễ dàng trở thành hàu không vật bám.

5.2. Nuôi hàu tam bội thể

Hàu tam bội thể là chỉ những cá thể có tế bào cơ thể có ba nhóm hoặc nhiều nhóm nhiễm sắc thể. Hàu tam bội thể do phát dục kém nên sinh trưởng nhanh, mùi vị ngon, có giá trị kinh tế cao. Trước mắt, sản xuất hàu tam bội thể bằng ba phương pháp sau:

1. Phương pháp sinh học: Dùng tứ bội thể tạp giao với nhị bội thể sản sinh ra tam bội thể 100%.

2. Phương pháp vật lý: Lợi dụng lực ép thuỷ tĩnh, hoặc nhiệt độ tức thời ức chế một thể cực phóng ra.

3. Phương pháp hoá học: Chủ yếu dùng thuốc B(CB) và 6-DMAP để xử lý trứng thụ tinh, ức chế sự phân cắt lần thứ hai.

Do việc tạo ra tứ bội thể tương đối khó khăn, dùng phương pháp vật lý kích thích cho tỷ lệ tương đối thấp và không ổn định nên người ta dùng phương pháp kích thích hoá học để sản xuất ra tam bội thể. Giới thiệu một cách đơn giản như sau:

5.2.1. Thu trứng

Dùng phương pháp giải phẫu để lấy trứng và tinh trùng. Dùng dao giải phẫu cắt đứt dây chằng, cơ khép vỏ, lấy vỏ bên phải ra để lộ phần mềm, trước hết dùng phương pháp nhỏ giọt để kiểm tra giới tính. Cũng có thể dùng mắt quan sát, con đực có tuyến sinh dục màu trắng sữa, ống sinh dục rõ ràng, con cái có tuyến sinh dục màu vàng nhạt, ống sinh dục không rõ ràng. Dùng kính để kiểm tra chất lượng, chọn những cá thể có tuyến sinh dục phát triển tốt để sử dụng, loại bỏ những cá thể phát dục kém. Trước khi giải phẫu hàu, cần khử trùng dụng cụ, để riêng hàu đực và hàu cái. Đem noãn sào lấy ra, cho vào bọc lưới 80 mắt, chà rửa nhẹ. Lấy trứng đã rửa ra, dùng lưới 250 mắt để lọc loại bỏ tạp chất và tổ chức mô cơ, rồi dùng lưới 500 mắt để lọc loại bỏ dịch của tổ chức mô và những mảnh vụn của mô. Lọc tinh dịch qua lưới loại mắt 20μ.

5.2.2. Thụ tinh

Dùng phương pháp thụ tinh nhân tạo, trút vào dịch trứng một lượng thích hợp tinh trùng, rồi khuấy đều, khi thấy có 2-3 tinh trùng vây quanh hạt trứng là được. Nếu tinh trùng quá nhiều, sau khi cho tinh trùng vào khoảng 5-10 phút, phải dùng ngay lưới 20μ để lọc trứng.

5.2.3. Xử lý

Đợi sau khi 50% trứng thụ tinh phóng ra cực thể thứ nhất, cho chất 6-DMAP vào dịch trứng với nồng độ 48,9-73,5 mg/l. Sau khi xử lý khoảng 15 phút, dùng lưới

20µ lọc bỏ dịch thuốc, đồng thời rửa trứng đã thụ tinh, sau đó đem trứng đã thụ tinh cho vào bể ấp trứng.

5.2.4. Nuôi ấu trùng và hàu bột

Nuôi ấu trùng hàu tam bội thể giống như nuôi ấu trùng hàu lưỡng bội thể.

5.2.5. Kiểm tra bội thể

Kiểm tra bội thể của hàu chủ yếu thông qua tính số nhiễm sắc thể dưới kính hiển vi huỳnh quang và đo đường kính của nhân tế bào. Cũng có thể thông qua cách tính số thể cực và số nhân nhỏ tế bào.

VI. NUÔI THƯƠNG PHẨM

6.1. Phương pháp nuôi

6.1.1. Nuôi bè

Trại nuôi hàu bè ở những khu biển có nước sâu trên 4m, ít sóng gió, phong phú thức ăn, có nước chảy lưu thông. Nuôi hàu cửa sông chọn nơi gần cửa sông có độ mặn tương đối thấp, nuôi hàu Đại Liên chọn nơi xa cửa sông có độ mặn tương đối cao, nuôi hàu Thái Bình Dương và hàu vảy ở giữa hai vị trí trên. Có hai phương pháp nuôi hàu bè:

- Nuôi bằng dây treo: Thích hợp cho việc nuôi hàu có vật bám là vỏ của động vật hai mảnh vỏ. Có hai cách nuôi hàu thương phẩm như sau:

1. Trên bè nổi, những xâu vật bám là động vật hai mảnh vỏ, giữa hai vật bám có một đoạn ống tre nhỏ dài khoảng 10cm.

2. Treo trên bè nổi những xâu dây có kẹp vỏ động vật hai mảnh vỏ để làm vật bám cho hàu, đường kính của dây cước 3-3,5cm, cứ cách nhau 10cm cho kẹp một vỏ. Nói chung dây dài 2-3m. Cũng có thể dùng vỏ lốp xe đạp kẹp giống để nuôi treo.

- Nuôi bằng lồng lưới: Lợi dụng lồng nuôi điệp để nuôi hàu, đưa hàu giống không có vật bám hoặc có vật bám cho vào lồng nuôi điệp (kể cả vật bám) để treo lên nuôi.

Nuôi bè hàu thương phẩm nói chung thả giống với mật độ 100 ngàn cá thể/mẫu, dùng 10 ngàn vỏ động vật hai mảnh vỏ/mẫu làm vật bám. Từ tháng 5-6 bắt đầu thả giống, đến cuối năm, có thể thu hoạch trên 5 tấn/mẫu.

6.1.2. Nuôi hàu bãi

(1) Chọn bãi: Chọn vịnh kín trong nội địa, không bị ô nhiễm, nước chảy thông thương, sóng gió nhỏ, chất đáy phù hợp là bùn cát hoặc cát bùn, nằm ở phần dưới khu vực triều giữa và gần vùng triều thấp.

(2) Mùa vụ thả giống: Nói chung từ trung tuần tháng 3 đến trung tuần tháng 4 thả giống tương đối phù hợp, chậm nhất có thể vào trung tuần tháng 5.

(3) Phương pháp thả giống:

- Thả giống khi nước triều rút cạn: Thả giống khi triều rút hết, phơi bãi, trước khi thả giống cần sửa sang bãi triều cho bằng phẳng, hoặc làm thành luống. Khi thả giống theo phương pháp này cần nắm vững quy luật của thuỷ triều thả giống khi nước triều rút cạn, để sau khi thả giống xong lập tức có nước triều dâng lên, nhằm rút ngắn thời gian giống

hàu bị phơi trong không khí. Tránh thả vào giữa trưa, con giống sẽ bị phơi nắng.

- Thả giống khi có nước: Sau khi triều lên, ngồi trên thuyền thả giống. Trước khi thả, dùng cọc tre cắm mốc trên bãi triều, đợi lúc triều lên, dùng thuyền để xúc rải giống xuống biển. Phương pháp thả giống này không thể quan sát trực tiếp sự phân bố của hàu giống nên luôn tạo thành những chỗ giống thả không đều. Mật độ giống thả căn cứ vào chất đáy của bãi nuôi tốt hay xấu, nước nuôi béo hay gày mà xác định. Bãi tốt nhất thả 120 ngàn cá thể/mẫu, bãi chất lượng vừa phải thả 100 ngàn cá thể, bãi loại kém chỉ thả 60-80 ngàn cá thể.

6.1.3. Nuôi ghép hàu và tôm

(1) Chọn ao nuôi tôm: Ao nuôi tôm có chất đáy phù hợp là bùn hoặc cát bùn, nước sâu trên 1,3m, tỷ lệ thay nước bình quân là 20%. Độ trong suốt ở thời kỳ đầu cần khống chế ở 40-50cm, vào thời gian cuối khống chế ở 50-60cm.

(2) Sửa sang bãi nuôi: Trước khi thả giống nuôi, cần làm vệ sinh kỹ, dùng máy ủi san bằng đáy ao, làm cho đáy hơi cao ở giữa, để phòng hàu giống lún chìm xuống bùn chết.

(3) Thả giống: Để bảo đảm nuôi tôm bình thường, nên thả 30 ngàn cá thể/mẫu là phù hợp. Thời gian thả giống vào đầu tháng 4, con giống có chiều dài vỏ 2cm là tốt. Cần thả đều đặn, đồng thời tránh nơi cho tôm ăn và mương nước ở xung quanh ao. Diện tích thả giống chiếm khoảng 1/4-1/3 diện tích chung.

* Nuôi thả đá:

Dùng đá lấy giống hàu để nuôi. Có hai cách sau:

1. Thả nuôi tuỳ ý: Đặt đá có giống hàu không theo hình thái nào.

2. Dạng hoa mai: Nói chung thả 5-6 cục đá thành một cụm. Thả theo hàng: chiều ngang của hàng 0,5-1m, các hàng cách nhau 0,6-1,5m.

Nơi nước sâu, sau khi thả giống xong có thể không cần quản lý chỉ bảo vệ đợi đến ngày khai thác.

* Nuôi bằng cách cắm cọc tre:

Lợi dụng phương pháp cắm cọc tre lấy giống, dùng cọc có giống nuôi thưa ra. Có hai cách xếp hàng cọc tre:

Cắm thẳng đứng: Cắm một hàng gồm từ 150-179 cọc tre có hàu giống, mỗi hàng dài 3-5m, hoặc 100-120 cây tre, giữa hai hàng cọc tre có chừa lại từ 2-3 khoảng trống cho nước chảy lưu thông.

Cắm xiên: Lấy 23-26 cọc tre có hàu giống cắm thành một cụm, chiều rộng đáy cụm 45-60cm, đỉnh cụm 33-36cm, cụm này cách cụm kia 20-25cm. Khoảng 5-6 cụm làm thành một hàng cách nhau 2,5m ; có thể cắm từ 8-10 ngàn cây tre/một mẫu.

* Nuôi theo dạng cụm: Nói chung dùng 5-7 cây đá làm thành một cụm đá, dùng cây đá nối liền thành một hàng giữa các cụm với nhau, cự ly giữa các cụm là 50-60cm, giữa các hàng là 1-2m. Để hàu ở hai bên cây đá sinh trưởng đều nhau, cần thay đổi chiều hai mặt của cây đá.

* Nuôi bằng cột đá: Dùng cây lấy giống bằng cột đá, chỉ cần lượng giống thích hợp để sinh trưởng tự nhiên, không cần bất kỳ sự quản lý nào, cho đến khi thu hoạch. Nuôi hàu vảy thường dùng phương pháp này.

* Nuôi hàu giàn: Chọn nơi có thức ăn phong phú, ít sóng gió, nước sâu từ 2-4m, dùng giá cố định để làm giàn nuôi, dùng các vật bám là những xâu vỏ động vật hai mảnh vỏ, miếng ngói xi măng v.v...

Mỗi xâu giống dài 1-1,5m, các xâu cách nhau 0,5-1m. Mật độ không nên quá dày, tuyệt đối không để chạm đáy, tránh những sinh vật địch hại sống đáy gây hại cho hàu.

6.2. Quản lý hàu nuôi thương phẩm

6.2.1. Lật đá (di dời đá)

Lật đá (di chuyển vị trí đá lấy giống) để cho hàu khỏi bị đất lấp lên làm chết ngạt, đồng thời cũng làm sục bùn nổi lên để tăng muối dinh dưỡng và thức ăn thúc đẩy hàu sinh trưởng. Nói chung, trong thời gian nuôi thương phẩm, nên lật đá từ 2-3 lần.

6.2.2. Đề phòng nước lũ

Mùa mưa, cần chú ý nước lũ đổ vào bãi nuôi hàu. Đào hào đắp bờ để tránh nước ngọt đổ vào bãi nuôi hoặc dời hàu ra nuôi tạm ở khu vực biển sâu có độ mặn cao hơn.

6.2.3. Qua đông

Nuôi hàu ở miền Bắc cần cho hàu qua đông 1-2 tháng, bằng cách thả xuống sâu.

6.2.4. Vỗ béo

Trước khi thu hoạch khoảng 1-2 tháng, cần dời hàu ra chỗ có nguồn thức ăn phong phú, để nuôi vỗ.

6.2.5. Phòng người giẫm đạp

Hàu nuôi trên bãi chỉ có thể nằm trên mặt bãi để lọc thức ăn, khi bị giẫm đạp xuống bùn sẽ không thể sống được do bị ngạt, vì vậy nghiêm cấm người tùy ý lội vào ruộng hàu. Nhân viên quản lý lúc cần vào bãi, phải đi theo đường rãnh không có hàu.

6.2.6. Đường rãnh thông nước

Thường xuyên kiểm tra các đường mương tháo nước có lưu thông không, khi thuỷ triều rút cạn không cho nước đọng, đề phòng nhiệt độ nước quá cao, sinh vật địch hại trốn núp, bùn nổi lắng đọng v.v. tạo thành mối nguy cho hàu.

6.2.7. Trừ địch hại

Địch hại của hàu rất nhiều, cần kết hợp lật đá để trừ địch hại như các loại ốc đỏ, ốc cà sinh đẻ vào tháng 7-9. Cần lặn xuống bắt ốc mẹ và nhặt bọc trứng. Trong mùa vụ cua sinh sản nhiều, cũng tăng cường quản lý, bắt địch hại.

6.2.8. Chống gió

Gió bão không những làm hư đổ giàn, bè nuôi hàu, mà còn làm cho bùn đất cuốn lên nhấn chìm vật bám và hàu. Do đó, khi gió bão qua, cần kịp thời khắc phục sửa chữa lại bè giàn, vật bám hàu bị đổ hoặc bị vùi.

6.3. Phòng trị bệnh thường thấy ở hàu

6.3.1. Bệnh ghẻ lở do vi khuẩn gây ra ở ấu trùng hàu

Bệnh do vi khuẩn *Vibrio anguillarum* và *V. alginoticus*. Trong quá trình phát triển của các loài hàu đều phát sinh

bệnh này. Sau khi ấu trùng phù du bị nhiễm bệnh còn lưu lại đến khi sống cố định hoặc năng lực hoạt động giảm thấp, đột nhiên chết hàng loạt.

Phương pháp phòng trị:

(1) Giữ chất nước trong, sạch.

(2) Khi phát hiện ấu trùng có bệnh lập tức loại bỏ.

(3) Cho ăn tảo đơn bào không có nhiều khuẩn vi khuẩn *Vibrio*.

(4) Dùng phức hợp Erytromycin + Bactrim (tỉ lệ 1:1) nồng độ 5-10ppm phun trong toàn bể, liên tục trong 3-5 ngày.

***6.3.2. Bệnh ký sinh trùng do** Perkinsus marinus* gây ra, là một loại bệnh nghiêm trọng, phân bố địa lý bệnh này rất rộng, chủ yếu gây bệnh ở hàu 1 tuổi. Phát sinh hàu chết vào mùa hạ và mùa thu (từ tháng 8-9), về sau tuỳ khí hậu biển lạnh, nhiệt độ nước giảm đi, mức độ tử vong sẽ giảm. Bệnh phát sinh có quan hệ đến nhiệt độ nước cao (30°C), độ mặn cao (30‰). Ở độ mặn dưới 15‰ hoặc nhiệt độ nước thấp hơn 20°C, hoặc cao hơn 33°C, nếu có trùng *Perkinsus* sp. ký sinh, hàu cũng không thể chết. Hàu bị bệnh lâu, thân thể dần dần gầy đi, sinh trưởng dừng lại, sự phát dục tuyến sinh dục cũng trở ngại. Hàu bị bệnh nặng, vỏ mở ra rồi chết, đặc biệt trong môi trường bất lợi hàu chết càng nhanh.

Phương pháp phòng trị:

(1) Tránh dùng hàu đã bị nhiễm bệnh làm giống nuôi.

(2) Trước khi ấu trùng hàu biến thái bám vào vật bám, đem vật bám của hàu chải rửa thật kỹ, cạy bỏ hết

những vỏ hàu cũ đã bám vào, bỏ đi bất cứ vật gì đang bám ở quanh vị trí hàu sẽ bám, chỗ hàu bám không cần quá dày.

(3) Lúc hàu lớn đến quy cách thích hợp, nên thu hoạch sớm để tránh bệnh phát sinh.

(4) Hàu nuôi ở những khu biển có độ mặn thấp (15‰) có thể ức chế bệnh phát sinh.

VII. THU HOẠCH VÀ CHẾ BIẾN

7.1. Thu hoạch

Mùa thu hoạch vào lúc hàu béo nhất, mùa đông và mùa xuân. Hàu cửa sông, hàu Đại Liên và hàu Thái Bình Dương thu hoạch lúc 2-4 tuổi, hàu vảy 1-2 tuổi. Nơi bãi nuôi bằng phẳng dùng lưới kéo hàu để thu hoạch; nơi lồi lõm, trước tiên dùng cào sắt để cào, sau dùng lưới vớt để vớt hàu lên, cũng có thể dùng cây kẹp hàu để thu. Đối với hàu nuôi giàn, nuôi bè khi triều xuống trực tiếp thu hoạch bỏ lên thuyền, khi triều lên vận chuyển vào bờ.

7.2. Chế biến hàu

7.2.1. Chế biến thịt hàu

Thịt hàu ngoài việc cấp đông, ăn sống ra còn chế biến thành hàu khô, hàu muối, hàu hộp và dầu hàu v.v...

(1) Chế biến hàu khô: Có hai cách, hàu khô để sống và hàu khô nấu chín. Thịt hàu tươi phơi khô thành sản phẩm hàu khô. Thịt hàu nấu chín, có thêm 1,5-2% muối ăn trộn

đều, lọc nước, phơi khô làm thành sản phẩm. Ngoài ra, thịt hàu còn có thể chế biến thành bột hàu và bột sữa hàu.

(2) Muối hàu: Dùng 20-30% muối ăn để muối.

(3) Hàu hộp: Đóng hộp các loại sản phẩm hàu chao dầu, hàu ngũ hương, canh hàu v.v.

(4) Dầu hàu: Lấy nước nấu hàu (khi làm hàu khô) tiếp tục đun 8-10 giờ nữa cho nước cô đặc lại, gia thêm 3-4% nước đường đỏ để điều vị và màu sắc, đồng thời cho thêm chất chống mốc 0,2%, thành dầu hàu có tỷ trọng khoảng 1,262.

7.2.2. Chế biến vỏ hàu

Vỏ hàu có thể chế biến thành bột vỏ hàu, vôi hà, xi măng hà và phân bón trong nông nghiệp.

(1) Bột vỏ hàu: Xay vỏ hàu thành bột có kích thước 0,5cm làm bột thô, thích hợp cho việc nuôi gia cầm. Đem bột thô xay nhỏ lại thành bột mịn, thích hợp cho việc nuôi gia súc.

(2) Nung vôi: Dùng 5 tấn vỏ hàu nung được hơn 3 tấn vôi hà, có thể dùng trong xây dựng.

(3) Xi măng: Hỗn hợp vỏ hàu cùng đất sét tinh luyện thành xi măng dùng trong công nghiệp.

(4) Chất cải tạo đất: Vỏ hàu được tinh chế thành một loại phân bón ruộng, có thể cải tạo các điều kiện lý hoá của đất, thúc đẩy vi sinh vật hoạt động, làm cho rễ cây phát triển.

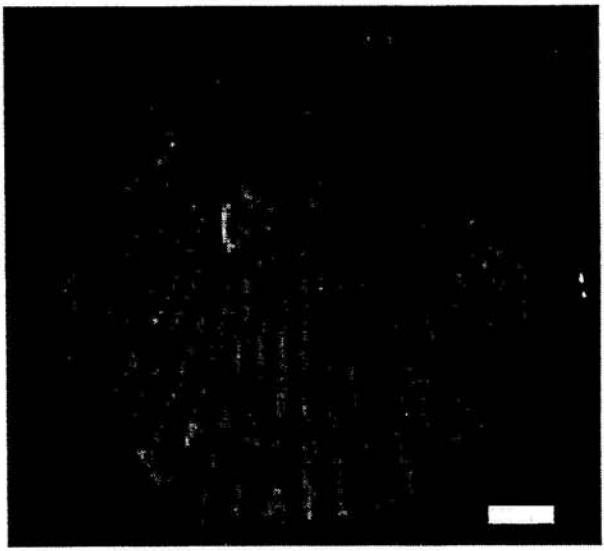
Chương V

NUÔI ĐIỆP QUẠT

Thịt điệp quạt có hàm lượng các chất rất phong phú: protít 55,6%, chất béo 2,4%, đường các loại 5,1%, tro 9,5%, nhiều vitamin và khoáng chất. Thịt điệp ngon, được nhiều người ưa thích.

Hiện nay, có 5 loài điệp có thể nuôi được đó là: điệp quạt thân vừa *(Chlamys (Azumapecten) farreri)*, điệp quạt đuôi móc *(C. (Mimachlamys) nobilis)*, điệp quạt thân nhỏ *(Argopecten irradianus)* và điệp rẻ quạt lớn *(Patinopecten (Mizuhopecten) yesoensis)* (hình 15).

Hình 15 A. Điệp quạt thân vừa



Hình 15 B: Điệp đuôi móc

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh hoạt

1.1.1. Phân bố

Các loài điệp khác nhau có sự phân bố khác nhau. Điệp quạt thân vừa chỉ phân bố ở Trung Quốc, Triều Tiên và Nhật Bản, điệp quạt đuôi móc phân bố ở phía nam Nhật Bản, biển Đông, Inđônêxia, Việt Nam v.v...

1.1.2. Phương thức sinh hoạt

Điệp quạt dùng chân bám vào vật bám để sống, vỏ trái ở trên, vỏ phải ở dưới, có tập tính cắt đứt chân tơ chuyển

dịch vào nơi khác. Điệp có thể co giãn cơ khép vỏ rất nhanh nhờ sức đẩy của nước khi vỏ điệp mở ra, khép vào nhanh chóng và lực đẩy dòng chảy làm cho thân điệp quạt di động được một cự li ngắn.

1.1.3. Năng lực thích ứng với độ mặn và nhiệt độ

(1) Nhiệt độ: Điệp quạt thân vừa có thể sống trong phạm vi nhiệt độ nước từ 2-28°C; điệp quạt đuôi móc ở 8-32°C, thích hợp nhất là 20-25°C.

(2) Độ mặn: Điệp quạt thân nhỏ thích ứng với biên độ độ mặn rất rộng, ở 16-43‰ vẫn sống, thích hợp nhất là 21-35‰ ; các loại điệp khác đều thích ứng với độ mặn cao, điệp quạt đuôi móc thích ứng độ mặn 23,6-31,4‰, điệp rẻ quạt lớn thích ứng ở độ mặn 24-40‰.

1.1.4. Thích ứng với độ đục của nước và pH

(1) Độ đục: Điệp quạt thích ứng với độ đục tương đối kém, vì vậy vùng biển có nước đục thường xuyên không thích hợp cho điệp sống.

(2) Độ pH: Điệp quạt thích ứng tương đối với môi trường có tính kiềm, có thể chịu đựng pH 9,5; thích ứng với môi trường axit rất kém, pH 4 là giới hạn chịu đựng của mang điệp.

1.1.5. Cách bắt mồi và thức ăn

Điệp quạt là loại động vật hai mảnh vỏ có tính ăn lọc, thức ăn khá phức tạp, chủ yếu là thực, động vật phù du thân nhỏ, vi khuẩn, mảnh vụn hữu cơ v.v, trong đó tảo khuê là chính. Sự bắt mồi của điệp quạt phụ thuộc vào vùng biển và thay đổi theo mùa vụ.

1.2. Sinh sản

Trừ loài điệp quạt thân nhỏ *(A. irradianus)* là đực cái đồng thể còn các loài khác đều là đực cái khác thể. Nhìn bên ngoài khó có thể phân biệt được tính đực cái nhưng trong mùa đẻ của điệp, thông qua màu sắc tuyến sinh dục có thể phân biệt được con đực và con cái. Buồng trứng màu da cam, tinh sào màu trắng sữa là tuyến sinh dục chín muồi của các loài có đực cái đồng thể, còn đối với loài có đực cái khác thể, tuyến sinh dục có màu sắc như: buồng trứng màu hồng nâu, tinh sào màu trắng sữa.

Tuyến sinh dục thành thục khác nhau tuỳ loài và tuổi. Điệp quạt thân vừa tuyến sinh dục thành thục lúc 2 tuổi, điệp quạt đuôi móc và điệp quạt thân nhỏ chỉ 5-6 tháng là có thể thành thục, còn điệp rẻ quạt lớn thường là phải năm. Mùa đẻ của điệp có sự sai khác (bảng 16).

Điệp quạt đẻ trứng nhiều đợt, sau khi đẻ trứng hoặc phóng tinh đợt một, lại tiếp tục phát dục, đẻ trứng và phóng tinh, lặp đi lặp lại nhiều lần, nhưng lần đầu tiên là nhiều nhất.

Bảng 16: Mùa đẻ của điệp quạt

Loài	Mùa đẻ	Nhiệt độ nước (°C)	Địa điểm
Điệp quạt thân vừa	đầu tháng 5 đến giữa tháng 6; giữa tháng 8 đến đầu tháng 10 giữa tháng 5 đến giữa tháng 7	16-22	Sơn Đông Liên Ninh
Điệp quạt đuôi móc	tháng 4 đến tháng 6	20-30	Quảng Đông
Điệp rẻ quạt lớn	cuối tháng 3 đến giữa tháng 4	9-10	Phía bắc Hoàng Hải
Điệp quạt thân nhỏ	cuối tháng 5 đến tháng 6; tháng 9-10	20-30	Sơn Đông

Điệp rẻ quạt lớn đợt đầu đẻ 10-30 triệu trứng đạt đến trứng, điệp quạt thân nhỏ hơn lượng chứa trứng khoảng 1 triệu hạt.

Phát triển phôi và ấu trùng của các loài điệp cơ bản giống nhau. Trứng điệp quạt thân vừa có đường kính 65-72μ, ở nhiệt độ nước 18-20°C, sau khi thụ tinh 24-36 giờ phát dục thành ấu trùng chữ D và đồng thời bắt đầu bắt mồi. Nói chung, sau 5-6 ngày, vào giai đoạn ấu trùng đỉnh vỏ có vỏ dài 125-135μ, sau 22-13 ngày chiều dài vỏ 170-180μ chuyển thành ấu trùng bò lết. Ấu trùng xuất hiện điểm mắt, tuyến chân tơ đã có khả năng tiết ra chân tơ, khi gặp vật bám thích hợp sẽ tiết ra chân tơ để bám và biến thái thành điệp bột. Trứng điệp quạt đuôi móc có đường kính 65μ, ở nhiệt độ nước 26-29°C, trứng thụ tinh 22 giờ phát triển thành ấu trùng chữ D, sau 14 ngày có thể biến thái sang giai đoạn ấu trùng bám, kích thước vỏ 230 × 190μ.

1.4. Sinh trưởng của điệp quạt

Điệp quạt thân vừa cho đẻ nhân tạo trong năm, đến tháng 12 chiều cao của vỏ đạt 3cm, đến năm thứ hai đạt 5-6cm. Điệp quạt đuôi móc khi tròn 1 tuổi có chiều cao vỏ 7,4cm, trọng lượng thân 68,4g.

II. CHO ĐẺ NHÂN TẠO TRONG NHÀ

Phương pháp cho đẻ nhân tạo trong nhà có hai cách: nuôi giống ở nhiệt độ bình thường và nuôi giống tăng nhiệt. Trong mùa đẻ, cho điệp đẻ nhân tạo ở nhiệt độ thường,

dùng nước tự nhiên, khác với sản xuất giống trong điều kiện tăng nhiệt, giảm được khâu thúc đẩy sự thành thục của điệp bố mẹ. Các thao tác khác đều giống nhau. Lấy điệp quạt thân nhỏ để làm thí dụ sau đây.

2.1. Tuyển chọn và xử lý điệp bố mẹ

Chọn điệp quạt thân nhỏ bố mẹ 1 tuổi có chiều cao vỏ 5-6cm, thân thể khoẻ mạnh, độ béo lớn, màng áo ngoài mở ra tốt, tuyến sinh dục đầy đặn, không bị thương, không có bệnh do trùng gây hại. Sau khi chải rửa những vật bám trên vỏ, cho điệp vào bể để nuôi.

Thời gian cho điệp bố mẹ vào bể đẻ cần căn cứ vào các điều kiện nhiệt độ nước biển nơi sản xuất giống trong nhà mà quyết định. Nói chung, hiện nay thời gian cho điệp quạt vào bể đẻ là từ trung tuần tháng 2 đến thượng tuần tháng 3.

2.2. Nuôi thúc giống bố mẹ

2.2.1. Phương pháp nuôi

Mật độ nuôi là 80-100 cá thể/m^3. Nuôi trong lồng lưới nuôi điệp thương phẩm và lồng lưới nổi một tầng. Lồng lưới nổi một tầng có chiều dài 1,5-2m, chiều rộng 1m, chiều sâu 30cm. Ưu điểm của việc nuôi bằng lưới nổi một tầng là mức nước cạn, có thức ăn phong phú, đầy đủ ôxy, những chất bài tiết và thức ăn thừa chìm xuống đáy, tiện cho việc dọn sạch các con điệp chết và thức ăn tồn đọng ở đáy bể. Khi điệp bố mẹ gần đến giai đoạn thành thục, cũng không dễ bị kích thích.

2.2.2. Nhiệt độ nước

Khi nuôi điệp bố mẹ, cần lấy nhiệt độ nước tự nhiên ở biển làm cơ sở, mỗi ngày nâng cao 0,5-1°C là phù hợp, dần dần nâng cao nhiệt độ nước lên. Khi nhiệt độ nước đạt đến 15-16°C, để ổn định 2-3 ngày, lại nâng cao đến 20°C, để ổn định một số ngày, quan sát mức độ phát dục tuyến sinh dục, quyết định thời gian cụ thể lấy trứng. Tăng nhiệt bằng cách dùng lò đốt trực tiếp tăng nhiệt độ nước biển mà không qua hệ thống ống dẫn hơi nước như nồi hơi. Lò đốt có những đặc điểm:

(1) Không dùng nước ngọt để làm môi giới truyền nhiệt.

(2) Không có thiết bị tăng áp suất.

(3) Có nhiệt độ đầu ra 30-60°C, không kết cặn, tỷ lệ thu nhiệt cao, so với các lò phổ thông chi phí giảm 30%.

(4) Nguyên liệu chế tạo là hợp kim nhôm.

2.2.3. Thức ăn

Dùng các loại tảo khuê đơn bào, lượng cho ăn mỗi ngày 50-500 nghìn tế bào/ml. Lúc không đủ tảo đơn bào, có thể dùng dịch chiết tảo đuôi chuột cùng các loại tảo khác và tinh bột hoà tan để thay thế, lượng cho ăn 10-20g/m^3, mỗi ngày cho ăn 5-10 lần.

2.2.4. Thay nước và sục khí

Khi nhiệt độ nước ở 1-10°C, mỗi ngày thay 4 lần, mỗi lần thay khoảng 1/3 nước, 2 ngày trút bể 1 lần; sau khi nhiệt độ nước ở 18°C, dùng cách thay nước một phần hoặc

cho nước chảy để làm tốt chất nước. Cần tăng cường sục khí nhẹ để tăng lượng ôxy hoà tan, tăng lượng thức ăn cho bố mẹ. Trước khi điệp bố mẹ đẻ khoảng 5-6 ngày ngừng sục khí.

2.3. Thu trứng và chọn giống tốt

2.3.1. Thu trứng

Sau khi nuôi thúc, điệp bố mẹ có tuyến sinh dục đầy đặn, chỉ số tuyến sinh dục đạt đến 18%, màng đen bề mặt tuyến sinh dục cơ bản đã tiêu mất, buồng trứng có màu hồng nâu, tinh sào có màu trắng sữa, lúc đó có thể chuyển điệp bố mẹ đến bể mới chứa đầy nước để đẻ trứng và phóng tinh. Cũng có thể dùng phương pháp tăng nhiệt giữ khô trong bóng tối để lấy trứng. Điệp quạt thân nhỏ đực cái đồng thể, lúc thu trứng khó khống chế số lượng tinh trùng, rửa trứng cũng khó khăn. Do đó, trên thực tế sản xuất cần khống chế mật độ thu trứng.

Điệp bố mẹ lúc mới bắt đầu đẻ, số lượng tinh trùng tương đối ít, chỉ cần mật độ thu trứng 30-50 hạt/ml là phù hợp với yêu cầu lấy trứng, có thể đem đặt vào bể để tiếp tục đẻ. Đẻ trứng lần thứ ba, số lượng trứng hơi ít, tinh trùng rất nhiều, nên bỏ đi không dùng. Sau khi thu trứng, nên tiến hành sục khí, cho thêm kháng sinh, loại bỏ tạp chất và bọt nổi v.v...

2.3.2. Chọn giống tốt

Khi phát dục thành ấu trùng hình D, dùng lưới hoặc lồng lưới vớt phù du loại JP-120 (tức 30 mắt) thông qua kéo

lưới vớt hoặc dùng ống nhựa hút xi phông tuyển chọn ấu trùng để nuôi. Chọn giống tốt phải kịp thời khi giống phát dục đến ấu trùng hình D.

2.4. Nuôi ấu trùng

2.4.1. Mật độ nuôi

Mật độ ấu trùng hình D từ 8-15 cá thể/ml là phù hợp.

2.4.2. Nhiệt độ nước

Khống chế nhiệt độ nước 22-24°C. Nhiệt độ trong phòng tốt nhất phải cao hơn nhiệt độ nước 2-3°C.

2.4.3. Ánh sáng

Ánh sáng trong nhà khống chế dưới 500lux.

2.4.4. Thức ăn

Thức ăn cho ấu trùng là tảo *Isochrysin* sp., *Pyramidoneonas* sp. tảo khuê loại nhỏ là thức ăn phụ. Lượng cho ăn hàng ngày 20 nghìn tế bào/ml, dần dần tăng lên 80 nghìn tế bào/ml.

2.4.5. Sục khí

Dùng đá bọt để bổ sung khí, cần để đá bọt chìm đến đáy bể.

2.4.6. Trút bể

Dùng phương pháp kéo lưới hoặc ống xi phông để thu ấu trùng cho sang bể khác nuôi. Trong thời gian nuôi ấu

trùng thường phải trút bể 2-3 lần, khi làm chú ý không để ấu trùng bị thương tổn.

2.4.7. Thay nước

Mỗi ngày thay 4 lần nước, mỗi lần thay 1/3 lượng nước đang nuôi. Nói chung, dùng phương pháp lọc ống và lọc lưới để thay nước. Trước khi thay nước cần kiểm tra lồng lưới và ống lọc xem có bị hư rách hay không để tránh ấu trùng lọt mất.

2.4.8. Kiểm tra ấu trùng

Mỗi ngày lấy mẫu để kiểm tra mật độ và tình trạng sinh trưởng của ấu trùng. Căn cứ vào mức độ no của dạ dày ấu trùng và lượng thức ăn thừa để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp.

2.5. Lấy giống

Nuôi ấu trùng hình D khoảng 10-12 ngày, điểm mắt xuất hiện, vỏ có chiều dài bình quân 180-200μ, có thể thay bể, thay vật bám, hoặc dời sang bể khác. Lúc cần thiết căn cứ vào mật độ thực tế mà gom bể hoặc san ra nhiều bể.

2.5.1. Các loại vật bám

Vật bám cho ấu trùng điệp quạt có loại dây dừa hoặc dây thừng (bằng 0,3cm hoặc 0,8cm) và lưới cước.

2.5.2. Xử lý vật bám

Xử lý dây dừa bằng cách đem đập kỹ, dùng dung dịch NaOH 0,05% ngâm qua, nấu sôi, lại ngâm và giặt sạch. Với

lưới cước, dùng nước biển hoặc dung dịch 0,05% NaOH ngâm, chà rửa sạch sẽ. Ngâm vật bám trước khi thả vào bể trong dung dịch kháng sinh Penicilin 10ppm trên 2 giờ.

2.5.3. Thời gian thả vật bám

Khi ấu trùng điểm mắt xuất hiện trên 60% là có thể thả vật bám.

2.5.4. Số lượng vật bám phải thả

Dùng lưới cước 2-3kg/m^3 nước. Nếu dùng dây thừng loại 0,3cm để treo lấy giống, lượng dây phải thả 800-1000m/m^3 nước; nếu dùng dây dừa loại 0,8cm, lượng dây phải thả là 300-400 m/m^3 nước.

2.5.5. Quản lý ấu trùng sau khi bám

(1) Tăng cường thay nước: Mỗi ngày thay nước 4 lần, mỗi lần thay 1/2 lượng nước, hoặc dùng phương pháp nuôi nước chảy để đảm bảo cho môi trường nước được tốt.

(2) Tăng cường cho ăn: Để thúc cho điệp bột lớn nhanh, thường cho ăn tảo *Isochrugsis* sp. với lượng từ 1-1,6 triệu tế bào/ml.

(3) Giảm nhiệt độ, tăng cường ánh sáng: Giảm nhiệt, tăng ánh sáng làm cho điều kiện trong bể gần giống với khu vực biển tự nhiên.

2.5.6. Xuất hiện điệp bột và nuôi dưỡng con giống

Điệp bột nuôi trong bể kính sau 10-15 ngày sinh trưởng đạt chiều cao vỏ 500-600μ, phải dời ra nuôi ngoài biển

hoặc ao nuôi tôm để tiếp tục nuôi đến cỡ giống thương phẩm (chiều cao vỏ 0,5cm).

(1) Giữ giống trên biển:

1. Chọn vùng biển: Chọn vùng biển ít sóng gió, nước chảy không mạnh, độ trong lớn, không ô nhiễm, không có bùn nổi, thức ăn phong phú làm nơi nuôi điệp giống.

2. Định lượng điệp bột: Điệp bột trước khi xuất bể, cần tiến hành định lượng, để xác định tổng số lượng điệp bột.

3. Phương pháp nuôi giống điệp:

a) Túi lưới: Dùng lưới có 30-60 mắt để chế thành túi, túi cỡ nhỏ có chiều dài 30-40cm, rộng 35-40cm. Mỗi túi cho màng bằng dây thừng khoảng 5m hoặc 100g áo lưới để lấy giống, nếu mật độ giống đã lấy quá lớn có thể thêm vào túi một bộ phận áo lưới đã giặt sạch. Buộc những túi lưới vào một dây cước có đường kính 0,5cm, dài 3m, giữa các túi không nên va chạm và ngoắc vào nhau. Để giữ dây cho thẳng, ở cuối dây có treo một hòn đá.

b) Lồng lưới: Lợi dụng lồng lưới để nuôi điệp, bên ngoài bọc thêm một lớp lưới cước loại 40-60 mắt, đem màng lấy giống đặt lên mâm lưới tròn để phân cách các tầng với nhau. Muốn mật độ thưa ra, trên mâm phân cách nên tăng thêm một ít áo lưới.

(2) Giữ giống trong ao nuôi tôm:

1. Chọn ao tôm: Ao nuôi tôm có hướng đông tây, chất đáy là cát hoặc đáy cứng, nước sâu trên 1,5m, độ mặn dưới

35‰, mỗi ngày có thể thay nước trên 20%, nước biển bên ngoài không bị ô nhiễm.

2. Làm sạch ao: Trước khi tiến hành giữ giống trong ao tôm, cào bỏ bùn bẩn, cỏ tạp ở đáy ao, san phẳng đáy ao, nện chặt ven ao. Ao có lớp bùn bẩn có thể cào phơi khô, sau đó dùng nước biển rửa qua 1-2 lần.

3. Gây màu nước: Trước khi cho điệp bột vào ao khoảng 10-15 ngày, lấy nước vào ao dưới mức 0,8m tiến hành bón phân gây màu nước, trước khi thả giống 4-5 ngày cho thêm nước đến mức cao nhất, lượng phân bón đạm 3-5g/m^3 nước, lân 0,3-0,5g/m^3, mật độ thức ăn 50-200 nghìn tế bào/ml, giữ giống trong môi trường nước không quá "béo" và pH quá cao.

4. Vị trí bè giá nuôi: thẳng góc với luồng nước vào và nước ra, cách miệng cống trên 20m, các bè cách nhau 3-5m.

5. Thời gian thả giống: từ trung tuần tháng 4 đến đầu tháng 6, nhiệt độ nước ổn định trên 13°C, thời gian giữ giống trong ao nuôi tôm không nên quá lâu.

6. Mật độ giống thả: Trong một mẫu ao tôm thả không quá 1 tỷ điệp bột cỡ 500μ.

(3) Biện pháp kỹ thuật để nâng cao tỷ lệ giữ giống trên biển:

1. Bảo vệ giống bằng cách bọc hai lớp lưới: Khi cho điệp bột vào bể cần đặt trong một túi lưới cước loại 20-30 mắt, bên ngoài bọc thêm túi lưới loại 40-60 mắt. Sau khi thả xuống biển khoảng 10 ngày, điệp bột trong bọc lưới đã lớn,

cởi bỏ túi bên ngoài ra, như thế mới có tác dụng làm sạch vật bám, đồng thời có thể làm thưa bớt điệp giống, tỷ lệ bảo vệ giống của túi hai lớp đạt từ 30-50%.

2. Nâng cao cỡ xuất bể của điệp bột: Đem điệp bột nuôi đến chiều cao vỏ 700-800μ cho xuống biển, có lợi cho việc nâng cao tỷ lệ giữ giống trên biển.

3. Thời gian thả: Thời gian thả điệp bột ra biển, cần chọn lúc trời yên sóng gió, tránh làm khô vỏ và ánh sáng chiếu thẳng vào điệp. Thả lúc bình minh hoặc hoàng hôn là tốt nhất.

4. Kịp thời làm thưa bớt mật độ: Tuỳ sự sinh trưởng của điệp bột, cần kịp thời làm thưa bớt mật độ, bằng cách thay túi lưới có mắt lớn hơn.

5. Tăng cường quản lý: Đề phòng túi lưới ngoắc vào nhau, kịp thời chải rửa túi lưới, tăng cường lực nổi, đề phòng gãy giá, đứt dây, rơi đá v.v.

2.5.7. Nuôi trung gian giống điệp

Nuôi trung gian giống điệp còn gọi là nuôi tạm giống điệp nghĩa là quá trình đem con giống thương phẩm có chiều cao 0,5cm nuôi trung gian để thành điệp con có chiều cao vỏ 2cm.

(1) Vùng biển để nuôi trung gian: Cần tuyển chọn vùng biển nước trong, dòng chảy không mạnh, yên sóng lặng gió, thức ăn phong phú hoặc lợi dụng vùng biển nuôi điệp thương phẩm.

(2) Phương pháp nuôi thương phẩm: Chủ yếu nuôi trong các loại lồng lưới, túi lưới v.v...

1. Nuôi túi lưới: Dùng túi lấy giống nửa nhân tạo hoặc túi nuôi giống nhân tạo tạm thời, chiều dài 40-50cm, rộng 30-40cm, cỡ một mắt lưới 1,5-2mm. Mỗi túi đặt nuôi 300-500 cá thể, 10 túi kết thành một chuỗi, mỗi dây có phao nổi đỡ treo 100-120 chuỗi.

2. Nuôi lồng lưới: Lồng lưới hình tròn, đường kính khoảng 30cm, phân ra 6-7 tầng, mỗi tầng cách nhau 15cm, mắt lưới 4-8mm, cỡ giống nhỏ hơn 1,5cm thả 500 cá thể trên mỗi tầng, cỡ giống lớn hơn 1,5cm thả 200-300 cá thể trên mỗi tầng. Một dây phao dài 60cm treo 100 lồng lưới.

3. Nuôi lồng lưới có bọc ngoài: Lợi dụng lưới nhựa rẻ tiền làm lưới mắt lớn (2,5-3cm) bọc ngoài bề mặt lưới có mắt nhỏ (1-1,2cm), phương pháp đặt giống như phương pháp nuôi lồng lưới. Phương pháp này làm cho điệp thưa ra, sinh trưởng nhanh, giảm bớt số lần san giống, khi phù hợp thì cởi bỏ bao lưới bọc ngoài, có thể làm sạch được các vật bám bên ngoài.

(3) Quản lý công việc trên biển trong thời gian nuôi thương phẩm: Nuôi trung gian trên biển là khâu quyết định để rút ngắn chu kỳ nuôi, cần kịp thời san giống, nuôi thưa hợp lý. Tầng nước nuôi trung gian nói chung là 2-3m, trong thời gian nuôi cần thường xuyên kiểm tra an toàn dây và phao nổi, dây treo, lồng lưới v.v... Thường xuyên chải rửa lồng lưới, rửa sạch bùn bám và loại bỏ vật bám.

2.5.8. Sản xuất giống tam bội thể

Do điệp quạt tam bội thể có đặc điểm tuyến sinh dục không phát dục, tốc độ sinh trưởng nhanh, cơ khép vỏ lớn v.v. Trước mắt, trong sản xuất giống tam bội thể chủ yếu dùng các phương pháp vật lý và hoá học.

Phương pháp vật lý: Dùng nhiệt độ (lạnh hoặc nóng) để xử lý đạt được tam bội thể trong giai đoạn phôi thai.

Phương pháp hoá học: Dùng chất CB hoặc 6-DMAP để xử lý trứng điệp đã thụ tinh được 10 phút trong thời gian 20 phút, với nồng độ 1g/l, đã thu được tỷ lệ tam bội thể.

2.5.9. Tạp giao điệp quạt

Cho tạp giao các loại điệp khác nhau, để tuyển chọn những giống mới có nhiều ưu điểm hơn.

2.5.10. Phòng trị bệnh thường gặp

Ấu trùng điệp quạt thường bị vi khuẩn *Vibrio anguillarum* và *V. alginolyticus* gây bệnh. Bệnh lây rất nhanh, sau khi ấu trùng tiếp xúc với mầm bệnh 4-5 giờ là bệnh xuất hiện, sau 8 giờ ấu trùng bắt đầu chết, sau 18 giờ ấu trùng chết 100%.

III. LẤY GIỐNG NỬA NHÂN TẠO

3.1. Vùng biển lấy giống

1. Trong vùng biển có điệp quạt sinh trưởng tự nhiên hoặc nuôi tăng sản nhân tạo;

2. Chất nước trong, ít bùn nổi, độ trong của nước 4-7m, độ mặn tương đối cao, pH 7,9-8,2;

3. Sóng gió ít, thức ăn phong phú, sinh vật địch hại ít, không ô nhiễm môi trường;

4. Dòng triều lưu thông, có dòng xoáy hoặc có dòng nước trồi, tốc độ chảy 20-40cm/giây;

5. Vùng lấy giống có quan hệ với hướng gió, thường ở dưới chiều gió nhiều, ấu trùng có thể tuỳ hướng gió tập trung mật độ cao trong vịnh, hình thành nơi lấy giống lý tưởng.

3.2. Mùa lấy giống và dự báo việc lấy giống

3.2.1. Thời gian lấy giống

Tuỳ theo chủng loại khác nhau mà mùa lấy giống khác nhau nhưng nhìn chung mùa xuân là mùa lấy giống rộ nhất và ở những vùng biển khác nhau có sự sai khác nhau.

3.2.2. Dự báo lấy giống

1. Thông qua kiểm tra và tính toán chỉ số tuyến sinh dục, dự báo thời gian thả vật bám. Trong mùa đẻ, định kỳ kiểm tra tình trạng phát dục của tuyến sinh dục, kiểm tra chỉ số tuyến sinh dục. Nếu chỉ số tuyến sinh dục đã đạt trên 15% sau đó đột nhiên hạ thấp xuống rõ rệt chứng tỏ điệp quạt đã đẻ trứng, phỗng tinh. Sau khi đẻ trứng, phóng tinh một tuần sẽ thả vật lấy giống xuống.

2. Căn cứ vào mức độ và số lượng phát dục để tiến hành dự báo: Bắt đầu thượng tuần tháng 5, định thời gian kéo lưới thu mẫu, kiểm tra số lượng ấu trùng trong nước biển. Nói chung, trong $1m^3$ nước có 1000 cá thể ấu trùng là có thể lấy giống, nếu ở vào giai đoạn ấu trùng hình D thì sau 4-5 ngày thả vật lấy giống, nếu sang giai đoạn ấu trùng đỉnh vỏ thì lập tức thả ngay.

3. Căn cứ vào nhiệt độ nước và chỉ thị sinh học để dự báo: Khi nhiệt độ nước ở 16°C là nhiệt độ đẻ trứng của điệp thân vừa, vì vậy cần đặc biệt chú ý đến thời gian điệp quạt đẻ trứng và phóng tinh.

3.3. Phương pháp lấy giống

Phương pháp lấy giống nửa nhân tạo trên bè: Dùng vật lấy giống treo lên dây nổi để thu giống.

3.3.1. Vật lấy giống

Vật lấy giống thường dùng hai loại: túi và lồng lưới lấy giống.

(1) Túi lấy giống: Dùng lưới cước có mắt lưới 1,2-1,5mm làm thành túi có kích thước 30 × 40cm, trong túi bỏ lưới nylon cũ phế liệu nặng khoảng 50g hoặc những mảnh lưới nhựa cũ.

(2) Lồng lấy giống: có chiều dài 60-100cm, đường kính 23-30cm, có nhiều tầng, các tầng cách nhau 20cm, lưới của lồng lấy giống cũng như lưới ở túi lưới, mỗi tầng cho vào 20g lưới.

3.3.2. Tầng nước lấy giống

Phần lớn điệp phân bố ở tầng nước giữa dưới 2m, nhiều nhất ở 3-5m. Ở tầng nước cạn, vẹm và tảo tập bám vào quá nhiều, do đó vật lấy giống treo trên bè cần đặt dưới 2m, nhưng tránh tiếp xúc với đất làm hỏng vật lấy giống.

3.3.3. Những điều cần chú ý trong lấy giống nửa nhân tạo

1. Mắt lưới của lồng lấy giống hoặc túi lấy giống không nên quá lớn, nói chung là 1,2-1,5mm, miệng túi và lồng dùng dây nylon cuốn chặt.

2. Không nên treo vật lấy giống lên giàn trồng rong dải, phải treo trên giá chuyên dùng lấy giống điệp và giữ cố định thân bè.

3. Đặt vật lấy giống phải đúng thời gian, không nên sớm hoặc quá muộn. Các điểm lấy giống cần làm theo dự báo một cách nghiêm túc về thời gian treo vật lấy giống.

4. Sau khi thả vật lấy giống, không được tự tiện lấy ra khỏi mặt nước, hoặc khuấy động lồng lấy giống và vật lấy giống.

3.3.4. Lấy giống và nuôi giống điệp quạt

Đến cuối tháng 9 lấy mẫu kiểm tra tình hình sinh trưởng và số lượng, đến thượng và trung tuần tháng 10 thu hoạch toàn bộ. Dùng lưới lọc có mắt lưới 1cm để chọn ra cỡ con trên 1cm làm giống lớn và cỡ dưới 1cm làm giống nhỏ, dùng cho nuôi trung gian hoặc cung cấp giống cho đơn vị nuôi thương phẩm.

IV. NUÔI THƯƠNG PHẨM

4.1. Nuôi bè

4.1.1. Chọn vùng biển

Chọn vùng có nước triều lưu thông, khi nước lên, tốc độ triều trên 0,1-0,5m/giây, sóng gió nhỏ, độ trong suốt cả năm 3-4m, độ mặn tương đối cao, khi triều rút, nước sâu 7-8m, nguồn thức ăn phong phú, không ô nhiễm, đáy bằng phẳng, chất đáy là cát bùn hoặc bùn cát, bùn nhuyễn.

4.1.2. Phương thức nuôi

(1) Nuôi lồng: Lồng hình trụ tròn, có nhiều tầng (thường là 5-10 tầng) làm bằng do mâm lưới nhựa hoặc vòng lưới sắt, dùng lưới cước làm áo lồng lưới. Các tầng cách nhau 20-25cm, mỗi tầng thả khoảng 30 cá thể. Nguyên tắc của áo lưới là không để lọt mất điệp nuôi, mỗi mẫu thả nuôi 100 nghìn cá thể.

(2) Nuôi treo theo cách xỏ tai: Khi điệp đã có chiều cao vỏ 3cm, có thể khoan vào tai trước thân điệp một lỗ 2mm, dùng dây nylon cỡ ϕ 0,7-0,8ml hoặc dây cước đơn 3 × 5, treo lên dây thừng có ϕ 2-3cm, hoặc dây cước ϕ 0,6-1cm để làm dây trục chính. Mỗi xâu nhỏ có thể xâu từ vài cá thể đến hơn 10 cá thể điệp quạt. Giữa các xâu cách nhau 20cm. Mỗi dây chỉ có thể treo 20-30 xâu, mỗi mẫu có thể treo 500 dây. Cũng có thể đem điệp quạt xâu thành một chuỗi dài, quấn quanh dây trục chính. Khi quấn, hướng lỗ chân tơ của điệp con vào dây trục chính, có lợi cho sự sinh trưởng của điệp quạt; cũng có thể dùng chỉ nylon hoặc dây cước khâu vào trên dây thừng. Dây thường bám dài 1,5-2m, mỗi 1m

treo nuôi từ 80-100 cá thể, dây thừng trên giá bè cách nhau 0,5m, tầng nước treo 2-23m, mỗi mẫu nuôi 1 triệu giống.

(3) Nuôi ghép tôm-điệp trong ao: Trong ao nuôi tôm, nuôi ghép một số lượng nhất định điệp không chỉ làm sạch nước của ao nuôi tôm mà còn có lợi cho sinh vật phù du chuyển hoá thành prôtit. Thả nuôi điệp cỡ 1,5-2cm là tốt nhất, yêu cầu chất đáy là cát bùn cứng. Chừa lại khu vực cho tôm ăn không thả giống điệp, diện tích thả giống khoảng 1/3. Thời gian nuôi điệp quạt chỉ 3 tháng, nhưng trong tháng 10 đã thu tôm, điệp quạt có chiều cao vỏ đạt đến trên 5cm, tỷ lệ xuất ao đạt 11-13%, mỗi mẫu thu khoảng 200-300kg điệp tươi, tỷ lệ sống đạt đến 80-90%. Cũng có thể dùng lồng lưới 5-8 tầng để nuôi.

(4) Quản lý thời gian nuôi:

1. Điều chỉnh tầng nước nuôi: Tầng nước nuôi của các mùa khác nhau và tuỳ vùng mà điều chỉnh. Mùa xuân có thể treo lồng lưới dưới 3m để tránh bùn nổi, rong tạp bám vào, sang mùa hè có thể hạ thấp dưới 5m để đề phòng vẹm giống bám, nhưng không được để lồng lưới chấm đáy tránh cho lồng lưới bị cào mòn hư rách và địch hại xâm nhập.

2. Chải rửa vật bám: Sinh vật bám tranh ăn với điệp quạt, bên ngoài lồng lưới bị nhiều sinh vật có hại bám vào bịt kín lồng lưới, ảnh hưởng đến sinh trưởng của điệp. Do đó, cần thay đổi lồng lưới khi thấy lưới bị sinh vật bám quá nhiều, năng chải rửa lồng lưới, chải sạch vật bám trên vỏ điệp.

3. Bảo đảm an toàn: Trong thời gian nuôi thương phẩm, do điệp quạt không ngừng lớn lên nên cần kịp thời điều

chỉnh lực nổi, đề phòng giá đỡ chìm xuống đáy. Cần kiểm tra an toàn các giá nuôi, dây thừng treo, chú ý phòng gió bão, khi cần thiết có thể dùng neo, dùng đá chống giữ.

4.2. Gieo giống điệp quạt nuôi ở đáy

Đem giống điệp quạt cỡ 2-3cm trực tiếp gieo xuống vùng biển đã lựa chọn để nuôi quảng canh. Cần bắt và tiêu diệt các loại sao biển, ốc biển, ốc đỏ và các sinh vật hại khác để tăng thêm hiệu quả việc gieo giống ở đáy. Mật độ tuỳ theo giống loài có sự sai khác, đối với điệp quạt rẻ lớn thả 4-6 cá thể/m^2, điệp quạt thân vừa 10-15 cá thể/m^2. Do tốc độ sinh trưởng chậm, điệp quạt thân vừa phải cần 20 tháng mới có thể thu hoạch được, tỷ lệ sống 30-50%, mỗi mẫu có thể đạt 300-500kg.

V. THU HOẠCH VÀ CHẾ BIẾN

5.1. Thu hoạch

Sản phẩm của điệp quạt chủ yếu là dùng cơ khép vỏ, thời gian thu hoạch cần chọn lúc điệp quạt béo nhất. Kích thước thu hoạch khi điệp có vỏ dài 6cm, đối với loài điệp quạt thân nhỏ thì thu cỡ trên 5cm.

5.2. Chế biến

5.2.1. Chế biến điệp khô

Quá trình chế biến điệp khô đơn giản, lấy dao cạy vỏ điệp ra, loại bỏ màng ngoài và nội tạng, bóc lấy cơ khép vỏ,

dùng nước biển rửa sạch rồi cho vào nồi luộc trong nước biển, đợi sôi lấy ra, tách bỏ tạp chất và cơ chân khỏi cơ khép vỏ, dùng nước rửa lại, đem phơi để có sản phẩm khô.

5.2.2. Điệp hộp

Đem cơ khép vỏ của điệp tươi sống, dùng 2% nước muối tinh rửa sạch, sau đó nấu sôi, vớt ra, cấp tốc dùng nước chảy làm lạnh, cho vào hộp. Tỷ lệ cơ khép vỏ và nước sốt là 6:5. Thêm muối ăn, mỳ chính, điều chỉnh pH, sau khi đóng hộp dùng nhiệt độ cao để tiệt trùng. Hạ nhiệt đến nhiệt độ bình thường, tiến hành kiểm tra tiêu chuẩn đồ hộp, cuối cùng nhập kho bảo quản.

5.2.3. Cấp đông điệp

Rửa sạch cơ khép vỏ bằng nước biển sạch, để ráo nước 5 phút, cho vào cấp đông-20-25°C. Ở nước ngoài còn chế biến thành điệp hun khói, điệp muối.

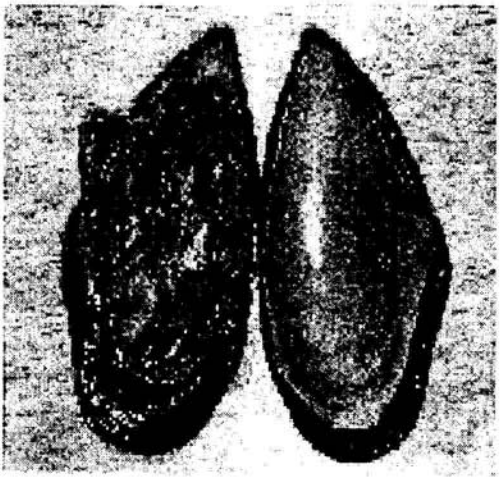
Chương VI

NUÔI VẸM

Có ba loài là đối tượng của nghề nuôi: vẹm vỏ mỏng *(Mytilus edulis)*, vẹm xanh *(Perna viridis)* và vẹm vỏ dày *(Mytilus coruscus)* (hình 16).

Phần thân vẹm mềm có 7% protit khô, 0,92% axit béo không bão hoà, giàu vitamin B, chất khoáng như Ca, P, Fe v.v.., thịt rất ngon, người nước ngoài ví thịt vẹm như "trứng gà trong biển".

Hình 16 A: Vẹm vỏ mỏng;



B: Vẹm vỏ dày

*** C: Vẹm vỏ xanh**

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh thái

Vẹm thuộc sinh vật xứ lạnh, phân bố nhiều ở các nước ven bờ Đại Tây Dương từ Đan Mạch đến Tây Ban Nha. Vẹm xanh là loài sống ở nước ấm, phân bố ở Ấn Độ, Philippin, Malaixia và Việt Nam, theo chiều thẳng đứng ở tầng nước từ 1,5-8m.

Giai đoạn từ ấu trùng sống trôi nổi sang giai đoạn vẹm bột dùng chân tơ bám vào vật bám sống quần cư. Vật bám là sợi tơ, các thân tảo sợi. Phần nhiều vẹm con và vẹm trưởng thành bám vào bề mặt bám tương đối rắn như đá và rạn đá ở vùng dưới triều.

Vẹm vỏ mỏng sống ở nhiệt độ nước từ -2°C đến 28°C, thích hợp nhất ở 10-20°C, nhiệt độ để có thể sinh trưởng 5-23°C. Vẹm vỏ mỏng thuộc loại rộng muối, phạm vi độ mặn thích hợp để sinh trưởng là 18-32‰. Vẹm vỏ mỏng chịu đựng nước bẩn rất mạnh, ở những nơi bị nhiễm dầu tương đối nhiều chúng vẫn có thể sinh trưởng tốt, ở nơi có lượng ôxy hoà tan dưới 40mg/l, ammôniăc hơn 400mg/l đều có thể sống trong một thời gian ngắn.

Vào mùa hè vẹm chịu được khi lộ trên không khí từ 1-2 ngày, mùa đông 3-4 ngày, ở nhiệt độ nước 12-15°C, có thể chịu khô tới 60 giờ. Do đó, khi vận chuyển vẹm giống chỉ cần giữ cho đủ độ ẩm, tỷ lệ sống đến 100%.

Chân tơ vẹm rất phát triển, có tính bám mạnh, do đó, chịu sức gió rất khoẻ.

Vẹm thuộc loại ăn lọc, cỡ thức ăn 0,3-30μ. Các loại thức ăn của vẹm là tảo đơn bào, động vật nguyên sinh, ấu trùng mặt mâm của động vật hai mảnh vỏ, vi sinh vật và mảnh vụn hữu cơ v.v...

1.2. Sinh sản

Nhiệt độ nước thích hợp nhất cho vẹm vỏ mỏng sinh sản là 12-14°C, vẹm xanh sống ở nhiệt độ nước từ 25-29°C, thích hợp nhất ở 25-28°C; còn vẹm vỏ dày giống như vẹm vỏ mỏng.

Phần lớn vẹm vỏ mỏng và vẹm xanh đực cái khác thể, một số ít là đực cái cùng thể. Khi không phải mùa sinh sản của vẹm, nhìn bên ngoài không thể nhận biết được con đực cái, nhưng đến mùa sinh sản, tuyến sinh dục đực phần nhiều có màu trắng sữa, tuyến sinh dục cái có màu vàng da cam hoặc màu da cam đỏ. Vẹm vỏ mỏng có chiều dài vỏ 4-6cm, bình quân lượng trứng 300 nghìn đến 6 triệu hạt, nhiều nhất là 10 triệu hạt, cá thể có vỏ dài 8cm có 1,5 triệu hạt, nhiều nhất 2,5 triệu hạt, cá thể có vỏ dài 16cm có 7,5 triệu hạt. Vẹm xanh có chiều dài vỏ 11cm, bình quân lượng chứa trứng đạt đến 9,14-24,15 triệu hạt.

Tinh trùng của vẹm vỏ mỏng có chiều dài chung là 47μ chia làm hai phần là: đầu và đuôi. Trứng và tinh trùng thụ tinh trong nước, trong quá trình phát dục trải qua các giai đoạn ấu trùng bánh xe, ấu trùng mặt mâm và ấu trùng bò lết. Trong điều kiện nhiệt độ nước 17-19°C, từ khi trứng thụ tinh phát dục đến thời kỳ biến thái bám chặt khoảng 25 ngày.

1.3. Sinh trưởng

Sinh trưởng của vẹm vỏ mỏng liên quan đến tuổi, 1 tuổi tròn có chiều dài vỏ 6cm, trọng lượng thân 20g; 2 tuổi tròn chiều dài vỏ 8cm, trọng lượng thân 41g, tỷ lệ tăng trưởng của chiều dài vỏ và trọng lượng là 33% và 105%; 3 tuổi tròn có chiều dài vỏ 9,5cm, trọng lượng thân 56g, tỷ lệ tăng trưởng của chiều dài vỏ và trọng lượng thân là 18,7% và 36,6%.

Sinh trưởng của vẹm vỏ mỏng cũng liên quan đến nhiệt độ nước. Ấu trùng vẹm có thời kỳ sinh trưởng nhanh nhất vào tháng 7-9, nhiệt độ nước 25-30°C, tăng trưởng hàng tháng trên 1cm, nhiệt độ nước trong tháng 10 giảm xuống dưới 25°C, sinh trưởng của vỏ chậm dần. Đến trung và hạ tuần tháng 5 năm sau, nhiệt độ lên dần trên 25°C, bắt đầu vào thời kỳ sinh trưởng nhanh lần thứ hai.

Ngoài ra, thức ăn, mật độ nuôi, độ sâu của nước nuôi và gió bão v.v.. đều là những nhân tố ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng của vẹm.

II. LẤY GIỐNG NỬA NHÂN TẠO

2.1. Chọn nơi lấy giống

Chọn nơi có nguồn lợi vẹm bố mẹ phong phú, hình thái vùng biển nửa hình tròn là tốt, bên ngoài có nhiều tảo làm giảm bớt sóng gió, luồng nước chảy trong vịnh lưu thông. Ở khu biển ngang, nếu có dòng nước xoáy hoặc tốc độ dòng nước chảy qua lại về cơ bản bằng nhau cũng có thể chọn làm nơi lấy giống vẹm.

Môi trường ổn định, nước ngọt không chảy vào quá nhiều, độ mặn vào mùa mưa không dưới 18‰, nhiệt độ nước vào mùa hè không hơn 29°C, không có sự thay đổi đột ngột của độ mặn và nhiệt độ, nước chảy lưu thông, không bị ô nhiễm.

Chất đáy cứng, vừa dễ đào lỗ, lại vừa chôn cọc chắc chắn, chất đáy là rạn đá và sỏi cát lớn làm chỗ neo bè lấy giống.

2.2. Vật lấy giống

Vật liệu rẻ tiền như dây cọ, dây dừa, dây rơm, dây cói, mảnh tre, dây cước, vỏ lốp xe cũ v..v đều có thể làm vật lấy giống.

Xử lý vật lấy giống và chất tạo vật bám rất quan trọng, cần tận dụng khả năng làm tăng diện tích mặt bám, đồng thời chú ý xử lý bề mặt vật bám cần láng sạch sẽ. Nói chung, dùng dây lấy giống dài khoảng 1-2m.

2.3. Phương pháp lấy giống

2.3.1. Thời gian lấy giống

Căn cứ vào dự báo lấy giống vẹm, trước khi giống bám khoảng 1 tháng nên thả treo vật lấy giống vào vùng biển đã chọn trước. Thả trước vật bám thích hợp có thể làm cho bề mặt vật bám được phủ lên một lớp màng mỏng vi khuẩn và tảo hình sợi để tạo điều kiện thuận lợi cho ấu trùng bám.

2.3.2. Phương pháp lấy giống vẹm vỏ mỏng

Có thể lợi dụng những giàn nuôi vẹm, nuôi điệp và rong dải để lấy giống nửa nhân tạo.

Nói chung, vật lấy giống có đường kính 1cm, dài từ 1-2cm. Lúc treo lấy giống không được để các dây lấy giống ngoắc vào nhau, giàn lấy giống không bị chìm xuống. Căn cứ vào lượng giống có trong vùng biển mà xác định mật độ treo vật bám, dây to treo ít, dây nhỏ treo nhiều. Mỗi hàng treo 200-300 dây đường kính 0,5cm, treo bè đơn, nhiều bè ghép lại, treo ở giữa các bè. Cũng có phương pháp treo dây chồng lên nhau.

2.4. Quản lý và kiểm tra giống

Nếu dùng dây cói thả sớm để làm vật lấy giống, sẽ bị nổi lên mặt nước, cần có hòn đá treo để cố định đề phòng gió, hoặc có dòng nước biển đầy đủ.

Sau khi giống bám, có nhiệt độ nước lên cao, giống vẹm sinh trưởng nhanh, dây nổi và trên bề mặt của dây bám bị vẹm bám nhiều, sức chịu đựng của bè giàn bám ngày càng lớn, khi đó cần chú ý chống chìm và chống gió.

Trong mùa bão, cần theo dõi diễn biến thời tiết, chú ý gia cố giàn, giá lấy giống, nếu cần đem dây nổi làm thành dây treo để cho giàn, giá hạ xuống đến tầng nước 1-2m.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Chọn bãi nuôi

Bãi nuôi vẹm thương phẩm nên chọn trong vịnh kín, có nước chảy lưu thông, tránh được gió bão, nước sâu 5-20m, chất đáy là cát bùn, tốc độ nước chảy 15-25m/phút, tránh những dòng chảy có hướng nhất định, có nguồn thức ăn

phong phú, nhiệt độ nước 12-32°C, độ mặn 18-32‰, ít sinh vật địch hại, không có nhiều nước thải công nghiệp đổ ra.

3.2. Vận chuyển giống

Ở môi trường nhiệt độ thấp, độ ẩm tương đối cao, sức chịu đựng của vẹm khá cao. Ở nhiệt độ không khí 30-32°C, vẹm rời nước 4 giờ, sau khi thả lại vào nước rất nhanh bám trở lại; rời nước 8 giờ trong trạng thái gây mê, thả lại vào nước trải qua hơn 2 ngày mới bám trở lại; rời nước sau 28 giờ chết hoàn toàn. Ở nhiệt độ không khí 18-22,5°C, tỷ lệ chết sau khi rời nước 24 giờ là 2,4%; sau 2 ngày là 3,8%; sau 3 ngày là 76,9%, sau 4 ngày là 85%; sau 5 ngày là 100%. Ở nhiệt độ không khí 3,5-7°C, rời nước 4 ngày chưa thấy vẹm chết nhưng sau 8 ngày chết hoàn toàn.

Tiến hành vận chuyển vẹm vỏ mỏng vào tháng 8-9, khi đó nhiệt độ không khí 20-30°C, lúc vận chuyển rời nước quá lâu là không thích hợp. Nói chung, dùng xe bảo quản lạnh để chuyển vào ban đêm, khi vận chuyển đến nơi, trước hết mở toang cửa xe lạnh để không khí trong xe dần dần lên đến nhiệt độ tự nhiên sau đó tiến hành phân cỡ giống để nuôi thương phẩm hoặc nuôi tạm dưới biển.

3.3. Kết cấu và lắp đặt bè nổi

Kết cấu bè nuôi.và lắp đặt bè nổi về cơ bản giống như nuôi điệp quạt.

3.4. Vật liệu để nuôi thương phẩm

3.4.1. Dây treo

Dùng 140-180 cuộn dây cước, chiều dài 90-100cm, thời hạn sử dụng được 2-3 năm.

3.4.2. Dây nuôi vẹm thương phẩm

Có rất nhiều loại, nói chung dây có chiều dài 1,5-3cm.

(1) Dây dừa đỏ: Chống mục, dùng được lâu, ít rơi giống, là vật liệu có nhiều ưu điểm. Có thể lấy 3-4 sợi đường kính 1,2cm se thành một sợi to để dùng. Thời gian dùng trên 2 năm, sau đó se lại dây dùng tiếp.

(2) Dây lưới cước: so với dây dừa hiệu quả tốt hơn, nên phát triển mạnh.

(3) Dây cỏ: dễ tìm, giá thành thấp, nhưng dễ mục, sức chịu kéo nhỏ, rơi giống nhiều. Khi sử dụng, có thể bao bên ngoài dây một lớp áo lưới, để vẹm có điều kiện bám và đề phòng dây bị mục.

(4) Dây cao su: Dùng vỏ lốp xe phế thải kết thành, đem 2-3 sợi dây cao su có chiều rộng 2,5-3cm, kết lại với nhau. Dây cao su chống được mục, dùng được lâu, kinh tế, thoát giống nhẹ nên được sử dụng rộng rãi.

(5) Các loại khác: như thanh gỗ, que tre v.v. đều có thể làm vật liệu nuôi vẹm.

3.4.3. Mảnh lưới và dây se lại

Phần lớn dùng dây cước để se lại, cũng có thể dùng những mảnh lưới cũ để thay thế.

3.5. Chia giống

3.5.1. Phương pháp chia giống

Các bước chia giống gồm: bao giống, tách vật bám, ghép vật bám, kẹp dây giống v.v.

(1) Lấy lưới bọc xâu vẹm lại, sau khi vẹm đã bám chặt thì bỏ lưới ra. Cách này có ưu điểm là giữ mật độ vẹm tốt, bám đều, chất lượng tốt, nhưng mất nhiều thời gian, công sức và giá thành cao.

(2) Chia giống bằng cách tách nhỏ: Cắt lấy một đoạn có chiều dài nhất định đem ghép lên dây nuôi vẹm thương phẩm. Có hai cách chia nhỏ là chia giống trên dây thành mảnh và trên dây thô.

(3) Chia giống bằng cách ghép dây: Ghép thành dây nuôi thương phẩm gồm từ 1-4 dây, bó chặt các dây ở trên, giữa và dưới lại với nhau, sau 2-3 ngày, gỡ dây ra để chia nuôi.

(4) Chia giống bằng cách kẹp dây: Lợi dụng tập tính di động mạnh trong cự ly ngắn, nên vẹm tập hợp nhau lại thành những cụm nhỏ, đem kẹp vào dây nuôi thương phẩm. Cách này có ưu điểm, thao tác kẹp giống tiện lợi, nhanh và dễ, nhưng giống bám không đều, rơi nhiều.

(5) Chia giống phân nhiều đợt: Khi chia giống còn một bộ phận nhỏ sót lại, kỳ sau đem nuôi bọc.

(6) Chia giống nước chảy: Trong bể xi măng hay trong thuyền, tính đúng số lượng giống, đặt 1 lớp giống vẹm, 1 lớp dây nuôi. Sau khi cho nước chảy khoảng 2-6 giờ, chờ cho giống bám là có thể đem dây treo xuống biển để nuôi.

Phương pháp này nhẹ công, nhưng khó biết mật độ bám của giống và giống bám không đều.

3.5.2. Số lượng giống chia

Trên dây nuôi vẹm thành phẩm có đường kính 2-5cm, mật độ giống chia là 400-700 cá thể/m, thường thường trên 60cm dây cái treo từ 100-120 dây giống.

3.6. Giữ và quản lý

3.6.1. Chống gió bão

Gió bão nguy hiểm cho việc nuôi vẹm, nên phải theo dõi diễn biến của thời tiết. Luôn luôn phải kiểm tra hệ thống phao, neo, dây cái v.v...

3.6.2. Chống rét và chống nóng

Mùa đông nước lạnh đóng băng, cho dây nuôi vẹm xuống sâu để qua đông; mùa hè nhiệt độ nước trên 29°C, phải chống nóng cho vẹm vỏ mỏng.

3.6.3. Chống rơi, rụng

Dùng phương pháp bọc lưới để nuôi, đồng thời phải gia cố vật bám.

3.6.4. Chống địch hại

Các loại thiên địch hại vẹm như sao biển, bạch tuộc, cá tráp, ốc đỏ, cua, ghẹ v.v... nếu dây nuôi chìm đến sát đáy sẽ có cơ hội bị địch xâm hại, do đó, cần đề phòng các bè nổi đỡ dây nuôi vẹm bị chìm xuống.

3.7. Kỹ thuật nuôi tăng sản vẹm

3.7.1. Nuôi ghép vẹm và tảo

(1) Cùng nuôi đồng thời tảo và vẹm.

(2) Nuôi luân lưu vẹm và tảo: một mùa nuôi vẹm, một mùa nuôi tảo.

3.7.2. Nuôi 2 vụ vẹm

Trong 1 năm nuôi 2 vụ vẹm.

3.7.3. Chia giống sớm hơn

Đối với vẹm vỏ mỏng trong năm có hai mùa xuân và thu là thời kỳ sinh trưởng nhanh nhất, bình quân sinh trưởng trong ngày đạt 300μ, sinh trưởng 1 tháng đạt trên 1cm. Để lợi dụng đầy đủ mùa sinh trưởng nhanh nhất, đối với giống mùa xuân cần tranh thủ cuối tháng 8 hoàn thành việc chia giống. Những vùng biển có nhiệt độ nước tương đối cao không thích hợp cho việc chia giống. Vào mùa có nhiệt độ cao, cần đề phòng rơi giống và giống bị chết sau khi chia.

Để tăng sản vẹm vỏ mỏng có rất nhiều biện pháp: bọc thưa, treo thưa, chia nuôi theo cỡ, mùa hè và mùa đông nuôi ở nước sâu, mùa xuân và thu nuôi ở nước nông, mật độ nuôi bao hợp lý, thu hoạch lúc thích hợp đều là những biện pháp quan trọng.

3.8. Phòng trị bệnh cho vẹm nuôi thương phẩm

Bệnh do rận nước *Mytilicola orientalis* và *M. intestinalis* ký sinh gây nên. Nếu số lượng ký sinh ít, vẹm không bị ảnh

hưởng nhiều, khi vẹm bị ký sinh nhiều, chúng sinh trưởng không tốt, gày, gan biến thành màu nâu đen, chân tơ phát dục không khoẻ, dễ rơi rụng. Bệnh này thường xuất hiện vào mùa hè, phát hiện ở cả các loại vẹm xanh và vẹm vỏ dày. Phân bố địa lý của vẹm rất rộng, từ châu Á, châu Âu và cả châu Mỹ đều có.

Phương pháp phòng trị: chủ yếu là phòng bệnh.

(1) Nghiêm túc kiểm dịch khi nhập giống từ nước ngoài về, nếu nhiễm ký sinh trùng phải đem cách ly hoặc tiêu huỷ.

(2) Nuôi vẹm ở vùng biển có nước chảy tương đối mạnh, cách đáy biển khá xa.

IV. THU HOẠCH VÀ CHẾ BIẾN

4.1. Thu hoạch

Mùa thu hoạch vẹm tuỳ vùng biển có khác nhau. Ở các vùng biển khác nhau, thời kỳ vẹm béo nhất xuất hiện sớm, muộn và dài, ngắn không giống nhau, do đó mùa thu hoạch cũng khác nhau. Cần căn cứ vào quy luật béo gày ở các vùng biển, kết hợp các điều kiện ngoại cảnh và tình hình nhân lực mà xác định thời gian nuôi và mùa thu hoạch.

Nếu xâu vẹm tương đối ngắn thì dùng sức người thu, nhưng dài quá 3m trở lên phải dùng cần câu để thu hoạch. Trên biển có thể căn cứ tình hình cụ thể về sự sinh trưởng của vẹm để xác định hình thực thu hoạch toàn bộ hoặc từng phần, phần còn lại đợi sang mùa thu năm tới thu hoạch.

4.2. Chế biến

4.2.1. Vẹm khô

Thịt vẹm có thể chế biến khô sau khi nấu chín hoặc vẹm tươi phơi khô hoặc sấy khô.

4.2.2. Vẹm đông lạnh

Vẹm tươi rửa sạch để ráo nước cho vào túi nylon và cấp đông.

4.2.3. Vẹm đóng hộp

Có vẹm chao dầu, vẹm nước sốt v.v. đóng hộp

4.2.4. Chế biến nước luộc vẹm

Trong quá trình luộc vẹm để làm vẹm khô, nước luộc vẹm được lọc ra có rất nhiều protit, có thể làm nguyên liệu chế biến. Nói chung, dùng 5kg nước luộc vẹm, có thể chế thành 500g dầu vẹm, 750g nước chấm vẹm.

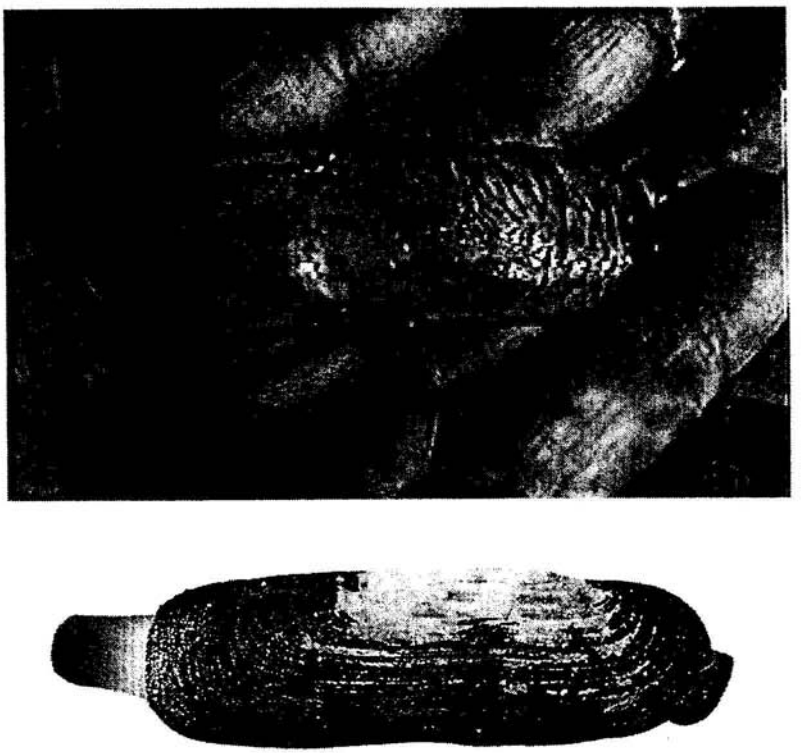
4.2.5. Chế biến vỏ vẹm

Nghiền vỏ vẹm thành bột, có thể dùng làm phân bón.

Chương VII

NUÔI MÓNG TAY

Móng tay *(Sinonovacula constricta)* (hình 17) là một trong những đối tượng của nghề nuôi động vật hai mảnh vỏ.



Hình 17: Móng tay

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh thái

1.1.1. Phân bố

Móng tay phân bố ở Trung Quốc, Nhật Bản, trong vùng triều thấp, chất đáy là bùn cát hoặc bùn nhuyễn. Móng tay còn có thể sống ở vùng triều giữa và ven vùng triều cao, ở nước sâu 2m cũng có thể sống được.

1.1.2. Tập tính sinh hoạt

Chúng sống ở hang, làm thành một góc 90^0 với mặt bãi, hang sâu gấp 5-8 lần chiều dài thân. Lúc triều thấp, dựa vào lực đàn hồi của chân và sự khép mở của vỏ, nước biển trong xoang màng áo ngoài bắn ra từ lỗ chân móng tay lên đến cửa hang bắt mồi và bài tiết chất thải. Khi triều rút, hoặc bị sinh vật địch hại tấn công, móng tay co rút của chân, thân chui xuống hang rất nhanh. Tuỳ theo kích thước của cơ thể mà hang được mở rộng và sâu thêm. Nhìn chung, móng tay không rời hang, nhưng nếu môi trường không thích hợp, chúng cũng có thể rời hang.

1.1.3. Chất đáy

Móng tay ưa thích ở bãi triều dưới, triều giữa có chất đáy bùn cát, còn có thể sống ở những bãi triều bằng phẳng có chất đáy bùn nhuyễn hoặc cát bùn.

1.1.4. Nhiệt độ nước

Móng tay là động vật rộng nhiệt, có thể chịu được nhiệt độ nước từ 3-39°C, nhiệt độ thích hợp để sinh trưởng 8- 30°C.

1.1.5. Độ mặn

Móng tay thuộc loại rộng muối, tỷ trọng nước từ 1,005-1,020 hoạt động rất khoẻ, tỷ trọng nước dưới 1,003 và trên 1,022 đều không ảnh hưởng gì. Ở độ mặn thích hợp, móng tay cửa sông sinh trưởng nhanh, sản lượng cao.

1.1.6. Thức ăn và cách bắt mồi

Móng tay thuộc loại động vật ăn lọc, không có tính chọn lọc nghiêm ngặt thức ăn, chỉ cần thức ăn cỡ nhỏ là được. Sự hoạt động bắt mồi bị hạn chế do thuỷ triều.

Thức ăn chủ yếu là tảo khuê, loài *Skeletonema* sp. tới 91,5%, ngoài thức ăn sống ra, chúng còn ăn mảnh vụn chất hữu cơ và hạt cát bùn.

1.2. Sinh sản

Ở móng tay đực cái khác thể, tuyến sinh dục thành thục ở 1 tuổi, tỷ lệ đực cái gần bằng 1:1. Nhìn bên ngoài rất khó phân biệt tính đực cái, khi tuyến sinh dục chín muồi, tinh sào có màu vàng, noãn sào có màu trắng sữa. Mùa đẻ vào tháng 9-11. Móng tay bố mẹ bị môi trường kích thích làm cho biến hoá, đặc biệt đối với nhiệt độ thấp, gây đẻ trứng, phóng tinh. Trứng và tinh trùng thụ tinh phát dục trong nước. Trứng đã thụ tinh qua phân cắt, phát dục thành ấu trùng hình D, trải qua sống phù du một thời gian, sau đó biến thái, qua một giai đoạn ngắn sống bám tạm rồi chuyển vào sống vùi mình trong hang. Ở nhiệt độ nước 20-24°C, từ trứng được thụ tinh chuyển sang giai đoạn sống trong hang trải qua 7-10 ngày.

1.3. Sinh trưởng

Móng tay nuôi nhân tạo khi 1 tuổi có thân dài 4-5cm, chiều dài lớn nhất 6cm; 2 tuổi có thân dài 6-7cm, trọng lượng 10g. Móng tay 4 tuổi sinh trưởng trong điều kiện tự nhiên có thân dài 8cm, trên 5 tuổi thân dài tới 12cm. Móng tay tròn 1 năm tuổi, tăng trưởng chiều dài thân giảm, nhưng bộ phận thân mềm tăng trưởng nhanh.

Mùa đông chúng không sinh trưởng, mùa xuân bắt đầu sinh trưởng, mùa hè sinh trưởng nhanh nhất đến mùa thu dần chậm lại. Vào tháng 5-7, vỏ của móng tay tăng trưởng nhanh nhất và tháng 7-9 bộ phận thân mềm tăng trưởng nhanh nhất.

Thức ăn và nhiệt độ nước là nhân tố quyết định tốc độ sinh trưởng của móng tay.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Lấy giống nửa nhân tạo

2.1.1. Chọn địa điểm

Chọn nơi vịnh kín, ít sóng gió, dòng chảy lưu thông, có nước ngọt đổ vào, bãi ở vùng triều giữa, bằng phẳng, hơi nghiêng, chất đáy bùn và cát mịn hỗn hợp là tốt nhất.

2.1.2. Sửa sang nơi lấy giống

Sang mùa thu đầu mùa đông, đào lỗ lấy giống.

(1) Vồng lấy giống: Xây dựng ở vùng biển ít sóng gió. Xung quanh vồng đào rãnh nước rộng 30-40cm, sâu 10cm,

chỉnh sửa thành vồng lấy giống. Chiều rộng vồng phụ thuộc vào chất đất mềm hay cứng, đất mềm thì 3-5m, đất cứng có thể hơi rộng một ít, có những vồng đến 10m. Chiều dài vồng dựa vào địa hình, phần nhiều trên 10m, các vồng liền nhau thành một dải gọi là dải lấy giống.

(2) Ruộng lấy giống: Xây dựng ở vùng triều giữa hoặc triều cao, chất đáy cát bùn, sóng gió tương đối lớn, địa thế bằng phẳng. Xung quanh đắp bờ cao 0,6-1m, miệng mương nước chảy vào rộng 0,5m, nước từ mương nước nhỏ chảy vào ruộng giống. Ruộng hình vuông, diện tích 1/10-1/5 mẫu. Ruộng lấy giống từ vùng triều giữa lên vùng triều cao xếp thành hàng, mỗi hàng chia thành các khoảnh, giữa hai hàng đào một rãnh nước, đáy rãnh thấp hơn mặt ruộng.

(3) Đìa lấy giống: Trên bãi triều bùn nhuyễn, sóng gió không lớn lắm, đắp thành đìa lấy giống. Đất đào khi làm đìa đắp lên hai bên thành bờ, bắt đầu từ khu triều giữa và triều cao kéo dài đến vùng triều thấp. Đìa lấy giống có hình dải dài, chiều ngang 5m, chiều dài phụ thuộc địa hình, hai bên mặt đìa và mặt đường chênh nhau, đào một mương nhỏ ở bên. Bờ đìa cao 1-1,5m, chiều rộng đáy bờ 3-4m, chiều rộng mặt bờ 0,5-1m.

Đìa lấy giống sau khi xây dựng xong, trước khi lấy giống 1-2 ngày, cho cày xới và cào bằng. Chỉnh sửa càng gần thời gian lấy giống, lượng giống bám càng nhiều. Khi thuỷ triều nhỏ hoặc to đều không thích hợp cho việc chỉnh sửa đìa.

2.1.3. Chuẩn bị đìa lấy giống căn cứ vào quy luật sinh sản và tập tính của con giống móng tay là thích bám ở trên đất mới. Nắm chắc ngày giờ bám của con giống,

kịp thời tiến hành chỉnh sửa đìa là mấu chốt để tăng lượng giống bám.

Bắt đầu từ hạ tuần tháng 9, xác định địa điểm kiểm tra móng tay bố mẹ hàng ngày, quan sát tình hình phát dục, nếu phát hiện tuyến sinh dục đột nhiên tóp lại, tức móng tay đã đẻ trứng rồi. Bắt đầu ngày thứ hai kể từ khi con mẹ đẻ trứng, khi nước triều lên xác định điểm, định lượng, kiểm tra số lượng và kích thước ấu trùng. Từ đó, tính được thời gian ấu trùng bám, dự báo thời gian san bãi. Từ ấu trùng bánh xe đến giai đoạn bám cần 6-9 ngày. Sau khi giai đoạn ấu trùng phù du kết thúc, mỗi ngày tiến hành cào đất để quan sát tình hình bám của ấu trùng, ghi lại số liệu về số lượng và kích cỡ.

2.1.4. Quản lý bãi giống

1. Thường xuyên thông các rãnh nước, san bằng những chỗ lõm, kịp thời củng cố bờ đắp.

2. Cứ nửa tháng chỉnh sửa bãi giống một lần. Sau tiết đông chí cần lấp bớt rãnh nước để giữ lượng nước trong đất.

3. Bãi giống móng tay là bãi cát, trường hợp rộng giống, trước sau tiết đông chí, cần lấp miệng mương thoát nước để lấy nước bảo vệ giống.

4. Chú ý phòng trừ địch hại: Dùng 1kg bột thuốc lá cho vào 40-50 lít nước phun cho bãi giống khi phơi bãi.

2.1.5. Thu giống

Thời gian thu giống từ tháng 12 đến tháng 3 âm lịch năm sau, tháng 1-2 âm lịch thu nhiều nhất. Mỗi tháng thu

hai lần vào giữa hai con nước lớn. Có những cách thu giống như sau:

(1) Rây chọn: Dùng tay hoặc cào gỗ cào giống có lẫn bùn đất thành đống, chồng lên nhau, lúc triều lên, các con ở phía dưới do phải bắt mồi nên chui lên, tập trung trên mặt, cứ như thế mật độ giống dần tăng lên sau 2-3 lần đánh đống chồng lên nhau, đào 1 hố nhỏ để rộng giống bên cạnh đống giống, khi nước triều rút, đem giống có lẫn bùn vào rây trong hố nước, rửa sạch bùn còn lại con giống.

(2) Cào rửa: Thích hợp cho việc thu hoạch giống nuôi trong ruộng. Lấp miệng rãnh để giữ nước, bừa đi bừa lại nhiều lần, khuấy thành bùn loãng. Ít lâu sau, bùn đất dần dần lắng xuống, con giống ngoi lên tầng mặt, lúc đó dùng vợt vớt giống lên. Phương pháp này thao tác đơn giản, thời gian ngắn, chất lượng giống tốt.

(3) Khuấy rửa: Kết hợp ba phương pháp trên, trước hết xếp đất thành lớp, sau đó khuấy thành bùn loãng, dùng lưới vớt giống.

(4) Dùng tay bắt: Đối với trường hợp con giống bám ít hoặc những con giống tự nhiên còn sót lại, đợi lớn đến cỡ 3cm, dùng tay bắt. Phương pháp này hiệu suất rất thấp.

2.2. Giống nhân tạo

2.2.1. Thiết bị

Thiết bị gồm có bể nuôi có hệ thống nước tuần hoàn, bể nuôi giống nước tĩnh, nhà nuôi thức ăn, hệ thống cấp nước và xử lý nước.

2.2.2. Tuyển chọn và xử lý con bố mẹ

Chọn con có độ dài trên 5cm, thân khoẻ mạnh, sinh trưởng bình thường, con 2 tuổi có tuyến sinh dục phát triển tốt. Nói chung, móng tay bố mẹ chọn trên biển hoặc trong đìa tôm có thể thúc đẻ ngay hôm đó, những con chưa đẻ có thể nuôi lại.

2.2.3. Công việc chuẩn bị trước khi sản xuất giống

(1) Nuôi thức ăn: phải bắt đầu nuôi trước một tháng, các loại tảo đơn bào được chọn nuôi là *Platymonas subcondi formis, Chaetoceros* sp. và *Isochrysis galbana.*

(2) Kiểm tra độ chín muồi của tuyến sinh dục: Trong vùng biển tự nhiên nói chung từ hạ tuần tháng 9 đến thượng tuần tháng 11 móng tay bắt đầu đẻ trứng. Trong thời gian này có thể định kỳ quan sát độ thành thục của tuyến sinh dục để xác định thời gian tốt nhất cho kích thích đẻ trứng.

2.2.4. Kích thích đẻ

(1) Kết hợp giữa đẻ khô trong râm với nước chảy, nhiệt độ thích hợp để kích thích đẻ là 19-23°C, tỷ trọng nước 1,008-1,020, tốc độ 12cm/giây. Trước hết để móng tay bố mẹ khô trong râm 8 giờ lại cho nước chảy 2-3 giờ, vào 3-6 giờ sáng có thể đẻ trứng. Cách làm này cho tỷ lệ đẻ trứng đạt 90%. Nếu sau 6 giờ sáng vẫn không đẻ chứng tỏ việc kích thích đẻ không thành công. Nếu lượng trứng đẻ thấp, sang ngày thứ hai lại dùng phương pháp như trên lần nữa, lượng trứng đẻ có thể nâng cao đến trên 95%. Móng tay bố mẹ có buồng trứng 500 g, đẻ lần thứ nhất có thể thu được 30-70 triệu ấu trùng bánh xe. Mật độ thả móng tay bố mẹ là 1-1,5kg/m^3.

(2) Kích thích bằng nhiệt độ: Hạ thấp nhiệt độ xuống 15°C, sau 20 giờ, lại cho nước biển có lọc cát ở 19-23°C, mấy phút sau con bố mẹ sẽ đẻ trứng, phóng tinh.

2.2.5. Thụ tinh

Đặt con bố mẹ vào lồng lưới đẻ trứng, phóng tinh, khi phát hiện con đực phóng tinh, lập tức bắt ra, phòng khi tinh trùng quá nhiều. Mật độ trứng là 100 hạt/ml.

Để làm giảm mật độ tinh trùng, sau khi con mẹ đẻ trứng xong, cần lập tức chia bể cho nước vào đầy bể, khống chế chỉ để khoảng 5 tinh trùng chạy xung quanh 1 trứng.

2.2.6. Ấp trứng và tuyển chọn ấu trùng

Ở nhiệt độ nước 25°C, trứng thụ tinh sau 25-27 giờ, phát triển thành ấu trùng hình D. Khi đó, cần lập tức tuyển chọn giống.

2.2.7. Nuôi ấu trùng

Nhiệt độ nước 12-29°C, tỷ trọng nước 1,006-1,008, pH 7,8-8,6, ôxy hoà tan 4-6ml/l, ánh sáng 200lux, mật độ giống nuôi ở giai đoạn đầu là 10-15 cá thể/ml, giai đoạn cuối là 5-10 cá thể/ml.

Phương pháp quản lý về cơ bản giống phương pháp lấy giống nhân tạo của các loại động vật hai mảnh vỏ khác, khi vỏ dài đến 180μ, có thể thả giống xuống đất.

2.2.8. Nuôi móng tay bột đã bám

Khi ấu trùng chuyển sang giai đoạn bò lết thì xuất hiện điểm mắt, cần kịp thời thả chất đáy. Chất đáy đã qua lưới

lọc số 25. Để phòng nhiễm bẩn, dùng thuốc tím nồng độ 30-40 ppm ngâm khử trùng 2-3 giờ, sau đó rửa qua rây 2-3 lượt rồi mới dùng. Chất đáy tốt, không chỉ tạo điều kiện sống cần thiết cho móng tay bột sau khi bám, mà còn có thể thúc đẩy ấu trùng biến thái.

Móng tay vừa biến thái có vỏ dài 190μ. Chiều dài vỏ dưới 500μ, mật độ nuôi 250-500 ngàn cá thể, dưới 800μ mật độ nuôi 150-200 ngàn cá thể/m^2.

Tuỳ theo sự phát triển của con giống, có thể định kỳ tăng thêm chất đáy.

Cách 1 tuần đổi bể rửa giống 1 lần.

2.2.9. Nuôi trung gian

Khi chiều dài vỏ 1mm, đem móng tay bột xuất bể đưa ra biển hoặc ao nuôi tôm để bắt đầu nuôi trung gian.

Nói chung, móng tay bột bắt đầu sống bám, trải qua nuôi 110 ngày thành móng tay giống thương phẩm, có chiều dài vỏ 1,2-1,5cm.

Để nâng cao hiệu quả nuôi giống nhân tạo, tăng thêm sản lượng trên một đơn vị diện tích, có thể đem ấu trùng điểm mắt nuôi nhân tạo trong phòng sang nuôi ở ao đất ngoài trời.

2.3. Lấy và nuôi giống trong tự nhiên

Lấy giống móng tay trong tự nhiên để tiến hành nuôi có lợi cho việc nâng cao tỷ lệ sống, tăng sản lượng. Từ tiết Đông chí bắt đầu thu hoạch giống đến trước khi tiết Đại hàn kết thúc. Phương pháp lấy giống là dùng túi lấy giống

(túi có chiều dài 120cm, rộng 40cm), trên miệng lắp một khung tre hình thang có kích thước 40 × 3cm và tấm cào (bề rộng 8cm × chiều dài 24cm, dùng nan tre đan thành) để lấy giống. Giữa tiết Lập đông đến tiết Tiểu hàn 1kg giống có 200-300 cá thể. Cào đất sâu 1-3cm, sau đó đem rửa bùn trong nước, vứt bỏ tạp chất để thu giống.

Con giống thu được đem nuôi trong ao giống. Ao nuôi ấu trùng nói chung xây dựng trên vùng cao triều, lúc triều nhỏ không bị ngập, nhiệt độ tương đối cao, nước chảy chậm, đồng thời có thể dẫn nước ngọt vào ao trên bãi, diện tích nói chung là 0,05 mẫu. Sau khi nuôi ấu trùng được hai tháng trong ao, cơ thể đã lớn, hoạt động tăng, khi đó, môi trường trong ao không thích hợp với yêu cầu sinh trưởng của chúng, cần đem giống thả vào giáp ranh vùng triều giữa để nuôi hai tháng có thể thành giống nuôi thương phẩm.

2.4. Vận chuyển giống nuôi

Nhiệt độ dưới 20°C, con giống có thể chịu đựng vận chuyển khô 48 giờ, trên 20°C giữ được 36 giờ. Dùng xe bảo ôn lạnh để vận chuyển.

Trên đường vận chuyển cần chú ý các chi tiết sau đây:

2.4.1. Rửa qua nước ngọt

Giống móng tay đã thu được cần dùng nước biển rửa sạch bùn bẩn và tạp chất, vứt bỏ con chết, con bị giập vỏ. Trước khi cho lên xe rửa qua nước ngọt một lần, làm sạch những sinh vật nhỏ bám trên vỏ và các tạp chất khác. Trước khi rửa, lắc qua lắc lại rổ giống mấy lần để cho giống móng tay co rút ống nước vào, không cho nước quá nhiều, ảnh hưởng đến tỷ lệ sống. Thời gian nhúng nước không nên quá lâu.

2.4.2. Rưới nước thùng xe

Trước khi đóng hàng, dùng nước ngọt rửa sạch thùng xe, giữ đủ độ ẩm.

2.4.3. Bốc hàng lên xe

Mỗi thùng đóng 15 kg giống, xe chở có phân tầng. Giữa các tầng cần chừa lại một quãng không gian nhất định để lưu thông không khí.

2.4.4. Đề phòng khô

Tầng trên cùng của thùng đựng giống cần phủ 2-3 lớp vải màn đã thấm nước để đề phòng khô. Trên đường vận chuyển, cách 1-2 giờ phun nước 1 lần giữ cho môi trường ẩm ướt.

2.4.5. Định giờ quan sát

Trong khi vận chuyển xa, định giờ dừng xe để kiểm tra tình hình con giống, nhiệt độ, độ ẩm v.v.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

Phương thức nuôi thương phẩm gồm nuôi bãi triều, nuôi ao đìa, nuôi ghép tôm và móng tay trong ao nuôi tôm.

3.1. Nuôi bãi triều

3.1.1. Chọn bãi

(1) Địa hình: Chọn vịnh kín hoặc gần cửa sông, chọn bãi bằng phẳng, hơi dốc, từ vùng triều giữa đến triều dưới, mỗi ngày phơi bãi 2-3 giờ.

(2) Dòng triều: Chọn nơi ít sóng gió, nhưng có dòng triều chảy lưu thông với tốc độ nhất định.

(3) Chất đáy: Chất đáy hỗn hợp cát bùn và bùn nhuyễn đều thích hợp cho móng tay sống. Chất đáy là cát, giữa 20-30cm là hỗn hợp bùn cát (cát chiếm 50-70%), tốt nhất có 3-5cm tầng mặt là bùn nhuyễn.

(4) Nhiệt độ và tỷ trọng nước: Nhiệt độ nước 15-30°C, tỷ trọng nước biển 1,005-1,020.

3.1.2. Xây dựng ruộng nuôi

Căn cứ vào địa hình và chất đáy để xây dựng ruộng nuôi móng tay. Nói chung, nơi có sóng gió nhỏ, xây dựng đơn giản, đắp bờ như bờ ruộng, cao 35cm; nơi có sóng gió to, bờ đắp cao hơn. Xung quanh bờ, bên trong đào một rãnh rút nước. Để thao tác dễ dàng, phân chia bãi thành những lô nhỏ có chiều rộng 3-7m, giữa các lô có một mương rút nước, đồng thời làm lối đi lại. Cũng có nơi không chia lô, để lại ở giữa có một rãnh nước nhỏ.

Ở những bãi nuôi móng tay bên cửa sông, vì dễ bị nước lũ và sóng gió đập vào dẫn đến tình hình bị cát bùn phủ lấp bãi nuôi, có thể dùng tấm cỏ tranh hoặc rạ để xây dựng. Bờ tấm tranh cao hơn mặt ruộng 30-40cm. Lúc bao bờ cần để cho hướng của bờ ruộng và hướng của dòng chảy vuông góc với nhau hoặc tạo thành một góc 45°, làm cho tác động dòng triều đối với bờ trở nên cân bằng.

3.1.3. Chuẩn bị ruộng nuôi

Đây là biện pháp chủ yếu để nâng cao sản lượng trên một đơn vị diện tích. Cụ thể là cày đất, bừa đất và san

phẳng. Số lần cày, bừa và san đất dựa vào độ cứng của đáy, đáy cứng cần tăng thêm số lần bừa đất.

(1) Cày đất: Khi giống bắt đầu nuôi được 6 ngày thì bắt đầu cày xới đất, cày xới càng nhiều càng tốt. Dùng cuốc để cuốc tầng đất bùn lên 20-30cm.

(2) Bừa đất: Dùng bừa để bừa nhỏ mặt ruộng thành đất bùn nhuyễn.

(3) San phẳng: Dùng trang để san phẳng mặt ruộng nuôi, không có chỗ tích nước.

3.1.4. Gieo giống

(1) Thời gian gieo giống: Khi con giống móng tay có chiều dài 1,5cm có thể tiến hành gieo giống. Thông thường từ tháng 1-3, trong thời gian này gieo giống sớm càng tốt.

(2) Phương pháp gieo: Trước khi gieo giống dùng nước rửa sạch bùn đất, loại bỏ tạp chất, làm cho con giống không đóng thành khối. Khi không có gió, hai người đi song song gieo ra hai phía, lúc có gió thì gieo thuận theo chiều gió.

Khi thuỷ triều lớn, thời gian phơi bãi lâu, có thời gian để móng tay chui vào đất, tỷ lệ chui càng cao, tổn thất càng ít. Vì vậy, khi gieo giống cần chọn ngày có triều cao nhất, nếu triều nhỏ không gieo giống.

Mật độ gieo giống dựa vào độ cứng của nền đáy, kích thước giống và mức nước triều. Gieo giống ở nơi có đáy cát tăng thêm 50% so với ruộng có đáy bùn nhuyễn, ở vùng triều thấp gieo nhiều hơn so với vùng triều cao. Ruộng có nhiều bùn, gieo 70kg/mẫu, đáy cát bùn gieo 100kg/mẫu.

(3) Những việc cần sớm chú ý khi gieo giống: Khi con giống đến nơi, để trong mát 1 giờ, đem các rổ giống lắc nhẹ làm cho ống nước móng tay co rút lại, nâng cao tỷ lệ vùi dưới đất. Khi nước triều lên đến bãi nuôi móng tay, ngừng gieo giống khoảng 30 phút. Vì nước bị ngọt hoá, độ mặn giảm mạnh, đồng thời ảnh hưởng đến con giống vùi dưới đất, nên lúc gieo giống, mỗi mẫu bón thêm 7-13kg muối. Trời mưa không thích hợp cho việc gieo giống.

3.1.5. Quản lý

1. Thường xuyên kiểm tra ruộng móng tay, định kỳ vét thông rãnh nước, kịp thời bổ sung giống.

2. Theo thời gian quy định, tăng thêm cát và đất. Móng tay 1 tuổi từ tiết Lập hạ đến tháng 6 bắt đầu cho thêm cát, 2 tuổi có thể thu sớm nửa tháng. Mỗi mẫu thêm khoảng 1,5 tấn cát. Những nơi có nước chảy chậm, ruộng móng tay rất nhanh bị bùn đất lắng nên mỗi lần nước triều lớn nhất, tiến hành san phẳng ruộng và vét sạch các mương nước.

3. Phòng chống thiên tai: Nước to, gió lớn, lụt bão v.v. đều là thiên tai cần đề phòng để hạn chế tối đa thiệt hại.

4. Phòng trị bệnh: Đối với bệnh của móng tay, chủ yếu là phòng bệnh, khi bị bệnh tuỳ theo bệnh để cho thuốc.

3.2. Nuôi ao đìa

Nuôi ao đìa có thể lợi dụng bãi triều, nuôi trong ao đìa móng tay có tốc độ sinh trưởng nhanh, tỷ lệ sống cao, chất lượng tốt, năng suất cao, sản lượng ổn định, giá thành thấp, quản lý thuận tiện. Đây là hình thức nuôi có hiệu quả kinh tế cao cần được mở rộng.

Cách nuôi này cần tham khảo phương pháp nuôi sò huyết.

3.3. Nuôi ghép tôm với móng tay

Có thể lợi dụng được nước nuôi và thức ăn, nâng cao hiệu quả của một đơn vị nuôi và an toàn khi thu nhập. Móng tay sống vùi mình dưới đất, ăn lọc. Vì vậy, nuôi ghép móng tay với một lượng nhất định có thể làm sạch đáy ao tôm, giảm lượng thức ăn thừa của nuôi tôm, phòng trừ chất đáy bị lão hoá và ô nhiễm, nâng cao sản lượng tôm nuôi.

Tôm có lúc ăn mất ống nước của móng tay, nhưng nó có thể tái sinh rất nhanh. Mật độ nuôi ghép thường là 100 ngàn cá thể/mẫu đối với cỡ 5000 cá thể/kg.

IV. THU HOẠCH VÀ CHẾ BIẾN

4.1. Thu hoạch

4.1.1. Mùa vụ thu hoạch

Sau khi gieo, trải qua thời gian nuôi 5-8 tháng, kích thước con giống đạt 5cm là thu hoạch.

4.1.2. Phương pháp thu hoạch

(1) Đào bắt: Ở bãi triều có đáy tương đối cứng, đợi nước triều rút, dùng dao, bừa 4 răng, cuốc móng tay để đào thu hoạch móng tay. Độ sâu căn cứ vào độ sâu của hang móng tay mà định, vừa đào, vừa nhặt móng tay.

(2) Bắt bằng tay: Ở bùn nhuyễn, trực tiếp dùng tay thò vào hang và nhanh chóng lôi móng tay lên.

(3) Câu móng tay: Dùng câu dựa theo hang móng tay thò đến mép vỏ đâm thẳng đến đầu dưới thân móng tay, sau đó xoay chuyển câu lôi móng tay lên mặt bãi. Cách này thường dùng ở ruộng nuôi có mật độ thấp.

4.2. Chế biến

Ngoài ăn tươi, còn chế biến khô móng tay, dầu móng tay và đóng hộp.

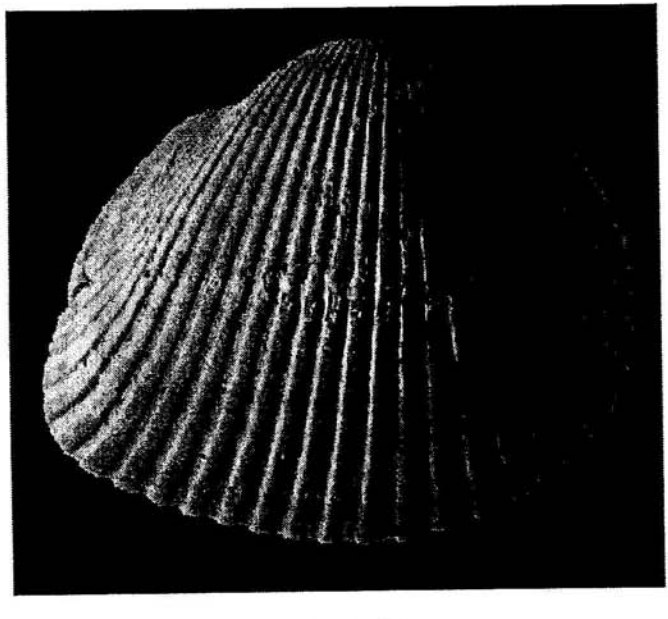
Phương pháp chế biến khô đơn giản: Trước tiên rửa sạch móng tay, vứt bỏ tạp chất, cho vào nồi nấu cho hai vỏ mở ra, nội tạng hơi cứng, lấy ruột bỏ vỏ. Thịt móng tay được bóc ra, dùng nước ngọt rửa sạch, loại bỏ cát bùn, phơi khô 2-3 ngày, đến mức thịt khô có thể bẻ gãy, màu vàng nhạt.

Nước luộc móng tay tiếp tục đun sôi, sau khi kết tủa lại đun sôi, cô đặc còn 7 phần lại kết tủa, cuối cùng cô đặc bằng lửa nhỏ đến khi xuất hiện màu vàng, thêm gia vị là có sản phẩm dầu móng tay.

Chương VIII

NUÔI SÒ

Sò *(Scapharca beoughtonii)* (hình 18), còn có tên là sò đỏ, là động vật hai mảnh vỏ có kích thước tương đối lớn, có giá trị kinh tế cao. Nhật Bản và Trung Quốc đã có nhiều kinh nghiệm thành công trong việc sản xuất giống nhân tạo và nuôi loài động vật thân mềm rất có triển vọng trong công nghệ môi trường.



Hình 18: Sò

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh thái

Sò thường phân bố ở vùng biển Trung Quốc, Nhật Bản, Triều Tiên và Philippin, ở độ sâu 3-5m, chất đáy là bùn nhuyễn hoặc cát bùn, dùng chân tơ bám vào rạn đá hoặc vỏ thân mềm. Nhiệt độ thích hợp 5-25°C, độ mặn thích hợp 26-32‰. Sò thuộc loại ăn lọc, thức ăn chủ yếu là tảo khuê, gồm các loại tảo hình thuyền, hình rây, hình chuỗi hạt, hình xương v.v...

1.2. Sinh sản

Sò có đực cái khác thể, khi tuyến sinh dục đã thành thục, tuyến sinh dục cái màu đỏ tươi, tuyến sinh dục đực màu trắng sữa hoặc vàng nhạt. Tuyến sinh dục ở xung quanh túi tiêu hoá và chân. Sò có chiều dài vỏ 7-8cm, lượng chứa trứng 5-6 triệu trứng. Sò đẻ vào cuối tháng 6-10, đẻ rộ vào tháng 7-8, nhiệt độ nước đẻ trứng 18-24°C. Trứng sò có đường kính 56-65μ, tinh trùng có đỉnh đầu nhọn, dài 5μ, đuôi dài 50μ. Giai đoạn ấu trùng gồm ấu trùng bánh xe và ấu trùng mặt mâm. Ở nhiệt độ nước 22-25°C, trứng sau khi thụ tinh 22 giờ hoàn thành phát triển phôi, từ 10-23 ngày chân rất phát triển, chuyển sang thời kỳ biến thái, bắt đầu sống bám. Sau 3 tháng, khi có dài vỏ 30-50mm, chuyển sang giai đoạn sống vùi.

1.3. Sinh trưởng

Tốc độ sinh trưởng của sò tương đối nhanh, 1 năm có vỏ dài 61mm, 2 năm 78mm, 3 năm 90mm, 4 năm 105mm.

Vỏ dài nhất đạt đến 150mm, trọng lượng trên 800g, tuổi thọ 10-15 năm. Ngoài thức ăn có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của sò, còn có nhiệt độ, thời tiết có nhiệt độ cao từ tháng 4-10 sò sinh trưởng nhanh, từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau, tốc độ sinh trưởng chậm hoặc ngừng sinh trưởng.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Giống nhân tạo

2.1.1. Tuyển chọn sò bố mẹ

Nuôi ở nhiệt độ thường, tháng 7-8 tiến hành tuyển chọn con bố mẹ. Khi nhiệt độ nước 18-24°C chọn sò có chiều dài 7-8cm, vỏ đều, hoàn chỉnh, để làm sò bố mẹ.

2.1.2. Nuôi sò bố mẹ

Dùng phương thức nuôi lồng lưới nổi di động hoặc trực tiếp thả xuống đáy. Mật độ nuôi 50-60 cá thể/m^2. Trong quản lý cần thay nhiều nước và cho ăn nhiều thức ăn.

2.1.3. Đẻ trứng và ấp

Dùng phương pháp lấy trứng và tinh trùng tự nhiên. Khi thụ tinh, nếu thấy tinh trùng quá nhiều, lập tức lấy bớt ra. Trứng sau khi thụ tinh, rửa 2-3 lần.

Trong quá trình ấp trứng liên tục sục khí nhẹ. Khi cần thiết cho thêm Furasol 1ppm để ức chế vi sinh vật phát triển, làm cho phôi phát triển khoẻ mạnh.

2.1.4. Chọn ấu trùng

Ở điều kiện nhiệt độ nước 24-25°C, trứng đã thụ tinh trải qua 21-24 giờ phát triển đến ấu trùng hình D, nên chọn ấu trùng vào lúc này.

2.1.5. Nuôi ấu trùng

Phương pháp về cơ bản giống như nuôi các loài động vật hai mảnh vỏ khác.

2.1.6. Sò giống

Khi ấu trùng đỉnh vỏ xuất hiện 50% điểm mắt, chân bắt đầu co duỗi, mép vỏ dày, xuất hiện chất keo có dạng tơ giống như mạng nhện, lập tức thả vật lấy giống đã xử lý vào. Sau đó, tăng cường thay nước và cho ăn, khi cần thiết thêm một ít thuốc để kiềm chế vi khuẩn phát triển.

2.1.7. Quá độ thả sò xuống biển

Dùng bọc lưới để chứa rộng ấu trùng trong giai đoạn quá độ trước khi thả ấu trùng xuống biển. Mùa hè, nhiệt độ nước biển tương đối cao, ánh sáng mạnh, tảo phát triển nhanh, dễ tạo thành một lớp bám vào bọc lưới gây ô nhiễm, ảnh hưởng đến tỷ lệ lưu thông nước của bọc lưới. Vì vậy, khi giữ giống, mật độ thả giống vào bọc lưới không nên quá lớn. Trong quá trình giữ giống, cần đề phòng sao biển gây nguy hại.

2.2. Lấy giống nửa nhân tạo

Bắt đầu hạ tuần tháng 7, ở tầng nước sâu 5-9m, dùng bọc lưới tiến hành lấy giống nửa nhân tạo. Đến hạ tuần

tháng 11, sò đạt kích thước 1-2cm, nói chung mỗi bọc giống lấy 400-500 cá thể. Phương pháp lấy giống cụ thể như lấy giống nửa nhân tạo của điệp quạt.

III. NUÔI TĂNG SẢN VÀ CHẾ BIẾN

3.1. Nuôi tăng sản

Hình thức nuôi có thể dùng phương pháp nuôi bè và thả đáy. Khi nuôi bè, có cách nuôi lồng treo, nuôi bọc treo và giường lưới. Phương pháp nuôi lồng cơ bản giống nuôi điệp quạt, nhưng cần chú ý đến việc sò bò đi, cọ xát nhau, ảnh hưởng đến sinh trưởng và sự sống, có thể trên mỗi tầng, nên ngăn cách thêm một số mảnh lưới cũ hoặc dưới đáy lồng cho thêm vài hòn đá nhỏ để chống lưới bị xô dịch và sò bò đi. Bọc lưới và giường lưới đều được thiết kế cho sò ít bò ra ngoài, tránh cọ xát làm cho sò bị thương dẫn đến tử vong.

Cả ba phương pháp trên, tỷ lệ sống của sò đều rất hạn chế, cá thể khó nuôi đạt kích thước lớn. Để giải quyết vấn đế trên, kết hợp phương pháp nuôi lồng lưới với nuôi thả ở đáy biển. Khi sò có chiều dài vỏ khoảng 5cm, đem sò nuôi lồng chuyển sang nuôi đáy, để tăng thêm kích thước của sò. Phương pháp kết hợp hai cách nuôi không những giải quyết trở ngại sò nuôi không lớn mà còn tránh được cho sò nhỏ khỏi bị địch hại, làm giảm nghiêm trọng tỷ lệ sống.

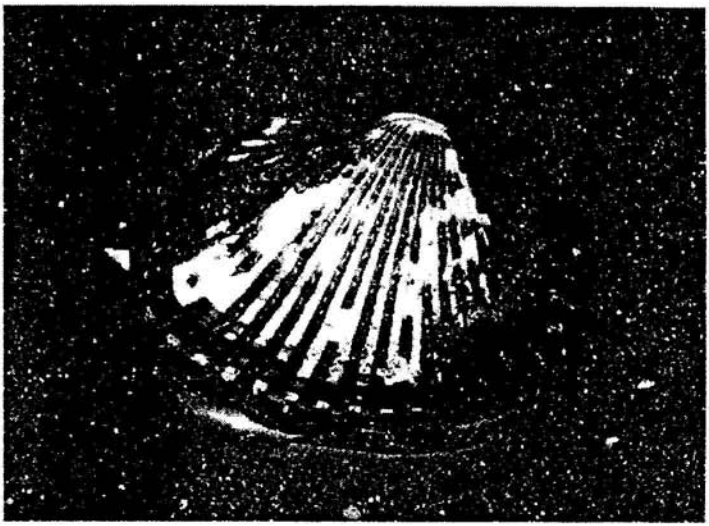
3.2. Chế biến

Đem sò tươi sống rửa sạch, tách vỏ, phần thân mềm được rửa sạch, cắt nhỏ, cân trọng lượng, cấp đông, bao gói vào hộp giấy, có thể chế biến xuất khẩu hoặc tiêu thụ nội địa.

Chương IX

NUÔI SÒ LÔNG

Sò lông có tên khoa học là *Scaphanea subcrenata* hoặc *Anadara subcrenata*. Do mặt vỏ có lông màu nâu nên được gọi là sò lông (hình 19).



Hình19: Sò lông

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Sinh thái

Phân bố rất rộng từ Nhật Bản, Triều Tiên, Trung Quốc đến Việt Nam.

Phân bố thẳng đứng từ vùng dưới triều đến độ sâu 7m, nhiều nhất ở độ sâu 4-5m. Nơi sâu đến 21m cũng phát hiện có sò lông.

Sò lông sống ở vùng vịnh kín, chịu ảnh hưởng tương đối ít của nước ngọt, hoặc vùng biển cạn ít sóng gió, chất đáy là bùn nhuyễn hoặc bùn cát.

Nhiệt độ nước thích hợp 2-28°C, độ mặn là 25-31‰

1.2. Sinh sản

Sò lông có đực cái khác thể, khi tuyến sinh dục thành thục, buồng trứng có màu đỏ tươi, tinh sào màu trắng sữa, nói chung khi được tròn 2 tuổi sò thành thục. Thời kỳ sinh sản từ tháng 5-10. Ở nhiệt độ nước 27°C, trứng thụ tinh sau 36 giờ biến thành ấu trùng hình D, sau 1 tuần đỉnh vỏ lồi lên, bắt đầu biến thái, khi sò 2 tuần tuổi có chiều dài vỏ 0,28-0,32mm, chiều cao vỏ 0,20-0,22mm, dần dần chuyển sang sống bám hoàn toàn, đồng thời vỏ có màu trắng vôi, không trong suốt. Sau khi biến thái, sò lông lập tức chuyển sang sống đáy, cần vật bám như rong lá to. Sau 3-6 tháng sống bám, chiều dài vỏ đạt 12-15mm sò chuyển sang sống đáy, khi vùi mình cũng dùng chân tơ bám vào hạt cát hoặc mảnh vỏ động vật thân mềm.

1.3. Sinh trưởng

Trong quá trình sinh trưởng, sò lông có tập tính di chuyển dần ra vùng biển sâu hơn. Ở nhiệt độ nước 18-23°C, sò lông có tốc độ sinh trưởng nhanh nhất. Sau 2 năm, chiều dài sò đạt 3,7cm, sau 3 năm đạt 4,6cm. Tuổi thọ của sò lông 4-5 năm, cá biệt có con có thể sống đến 10 năm.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Thu giống sò tự nhiên

Mỗi năm vào khoảng tháng 3 là thời gian thu nhặt sò bột bám vào rong biển và các vật bám khác, đem về nuôi tạm hoặc nuôi thương phẩm ở trại nuôi sò.

2.2. Thu giống nửa nhân tạo

2.2.1. Mùa thu giống: Vào các tháng 7-9

2.2.2. Tầng nước thu giống: sâu 2,5-5,3 m nước.

2.2.3. Dụng cụ thu giống

Những quả cầu được kết bằng rơm, rạ hoặc lưới dây dừa, dây cọ.

2.2.4. Giàn giá thu giống

Chọn trụ gỗ hoặc cọc tre có đường kính 21-24cm, chiều dài tùy độ sâu nước mà định, nơi nước sâu 5,45-6,06 m, mỗi cọc cách nhau 4,55 m. Lại dùng dây thừng có đường kính 0,6cm buộc cây tre ngang, đem những quả cầu rơm hoặc lưới dây dừa treo lên giàn giá, dùng đá để căng thẳng dây lấy giống. Toàn giàn giá dài 68,2m, có thể treo 15 quả cầu lấy giống.

2.3. Nuôi tạm sò giống

Sau khi bám, đạt đến chiều dài vỏ 12-15mm, sò giống bắt đầu rơi rụng, khi đó phải đem dời đến chỗ nuôi sò trung gian (nuôi tạm).

Bãi nuôi sò trung gian nói chung chọn chỗ từ đường triều cạn nhất đến nơi nước sâu 0,3-0,6m. Chất đáy bùn cát, dòng triều lưu thông, khi triều lên xuống có tốc độ dòng triều trên 20m/giây.

Sau khi được chuyển vào bãi nuôi trung gian, sò sinh trưởng nhanh, tuỳ theo kích thước của giống chúng lần lượt rơi xuống, con rơi trước sống trên mặt bùn, con rơi sau chuyển vào bùn sống vùi.

III. NUÔI TĂNG SẢN VÀ THU HOẠCH, CHẾ BIẾN

3.1. Nuôi tăng sản

Chọn vùng biển có nguồn nước ngọt đổ vào, sóng gió ít, dòng triều lưu thông, khi nước triều cạn còn khoảng 1m hoặc nơi biển cạn có độ sâu nước 3-10m làm bãi nuôi thương phẩm, tỷ trọng nước tương đối cao. Sau khi thả nuôi không cần phải di thực, do đó khi gieo giống cần điều chỉnh mật độ hợp lý để nâng cao chất lượng sản phẩm và sản lượng trên một đơn vị diện tích. Số lượng cụ thể để gieo giống căn cứ vào kích cỡ giống sò mà thay đổi. Mật độ giống 2000 cá thể /m^3, nuôi 1-2 năm có thể đạt cỡ 4cm.

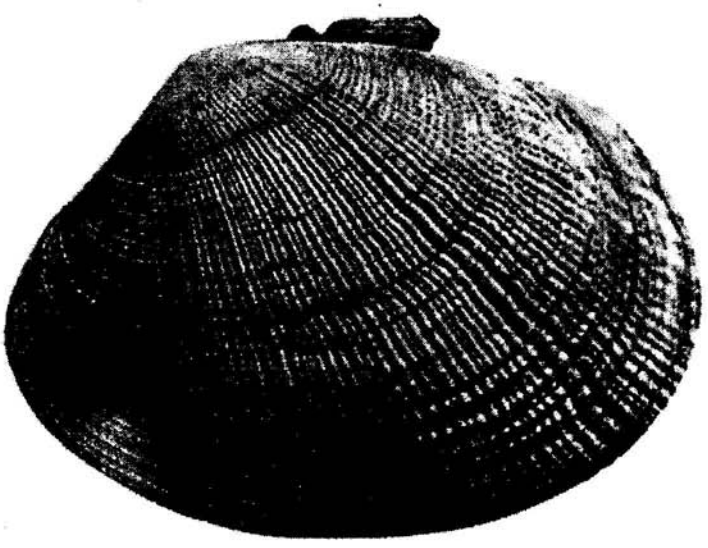
3.2. Thu hoạch và chế biến

Trong hai mùa thu và đông, tiến hành thu hoạch sò lông bằng lưới bắt sò, dùng thuyền kéo lên. Sò lông có thể ăn tươi, chế biến khô hoặc cấp đông.

Chương X

NUÔI NGÁN

Ngán (*Raditapes philippinarume*) (hình 20) là động vật thân mềm hai mảnh vỏ, thịt ngon, giàu dinh dưỡng, được nhiều người ưa chuộng. Ngán phân bố rất rộng, tiềm năng nguồn lợi rất lớn. Ngán có đặc điểm sinh trưởng nhanh, ít vận động, tính thích nghi rất mạnh, chu kỳ sinh trưởng ngắn, phương pháp nuôi đơn giản, đồng thời đầu tư ít, hiệu quả kinh tế cao. Có thể nuôi ngán ở các bãi triều rất có triển vọng.



Hình 20: Ngán

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1.Tập tính sinh thái

1.1.1. Phân bố

Ngán phân bố rất rộng ở vùng ven biển các nước Nhật Bản, Philippin, Triều Tiên, Trung Quốc và Việt Nam (Quảng Ninh), phân bố thẳng đứng từ vùng triều thấp đến triều giữa, nhiều nhất ở vùng triều cao và vùng biển cạn sâu khoảng vài mét.

1.1.2. Môi trường sống

Ngán thích sống ở vịnh kín, những bãi triều ít sóng gió, nước lưu thông, có nước ngọt đổ vào. Ấu trùng phân bố nhiều và sinh trưởng ở nơi lặng sóng, dòng triều chảy chậm, đáy có 70-80% cát.

1.1.3. Nhiệt độ và tỷ trọng nước

Ngán có tính với ngán nhiệt độ thích nghi 5-35°C, phù hợp nhất ở 18-30°C. Tỷ trọng nước trong phạm vi 1,008-1,027, phù hợp nhất là 1,015-1,020.

1.1.4. Tính bắt mồi và thức ăn

Tính ăn lọc, không có tính chọn lọc, chỉ cần cỡ thức ăn phù hợp là được. Thức ăn chủ yếu là tảo khuê sống đáy, thường là tảo hình thuyền, hình lăng, hình rây tròn...

1.1.5. Địch hại

Có rất nhiều chủng loại là địch hại của ngán như: các loại cá (cà chình, cá bống, cá úc, cá tráp, cá đuối ó, cá

nhám v.v.), các loại thân mềm (ốc đỏ, ốc hương v.v.), các loại cua biển, sao biển v.v.. đều có thể trực tiếp bắt ngán ăn; các loại sam, ruốc đều có thể tranh mồi ăn và chiếm không gian sống, làm ảnh hưởng đến sự sống của ngán. Ngoài ra, nước lụt, bão và ánh nắng chói chang vào mùa hè cũng có thể làm ngán con bị chết.

1.2. Sinh sản

Ngán có đực cái khác thể, 1 tuổi tuyến sinh dục thành thục, nhìn bên ngoài khó phân biệt tính đực cái. Khi tuyến sinh dục chín muồi, tinh sào màu trắng sữa, noãn sào màu vàng. Thời gian sinh sản khác nhau tuỳ địa phương, nói chung từ tháng 5-10, nhiệt độ đẻ nói chung là 20°C, đẻ nhiều đợt, cả mùa đẻ ngán có thể đẻ 3-4 lần, thường đẻ khi triều lớn vào ban đêm. Lượng chứa trứng từ 2-6 triệu trứng, trứng thuộc loại nửa chìm, hình tròn, đường kính trứng 74-78μ. Tinh trùng gồm ba bộ phận là đầu, cổ và đuôi. Đầu tròn hơi tù, ranh giới giữa đầu và cổ không rõ ràng, phần đuôi tương đối dài.Trứng và tinh trùng thụ tinh phát triển trong nước biển, nhiệt độ nước 24-26°C, sau 10-12 ngày biến thái sống bám, sau 20 ngày hình thành ống nước ra, khoảng 50 ngày hình thành ống nước vào, bắt đầu sống vùi.

1.3. Sinh trưởng

Sự sinh trưởng của ngán con có liên quan đến tuổi, mùa vụ và điều kiện môi trường. Ngán 1-2 tuổi sinh trưởng rất nhanh, tuổi càng lớn tốc độ sinh trưởng càng chậm. Yêu

cầu về nhiệt độ tương đối cao, từ tháng 4-9 thức ăn phong phú, ngán sinh trưởng nhanh nhất. Các yếu tố nhiệt độ nước, độ mặn, chất đáy, nước triều, thức ăn v.v. đều ảnh hưởng chung đến sinh trưởng của ngán. Do ảnh hưởng của nhiệt độ nước và thức ăn, nên sự sinh trưởng của ngán con có tính mùa vụ rõ rệt, mùa xuân và hạ sinh trưởng nhanh, mùa đông sinh trưởng chậm.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Lấy giống nửa nhân tạo

2.1.1. Chọn bãi lấy giống

Chọn nơi ít sóng gió, tốc độ dòng chảy 10-40cm/giây, có lượng nước ngọt nhất định chảy vào, tỷ trọng nước biển 1,012-1,020, nước giàu dinh dưỡng, vùng triều thấp và triều giữa có địa thế bằng phẳng, đáy chứa 70-80% cát, 20-30% bùn, xung quanh vùng biển có nguồn lợi ngán con phong phú.

2.1.2. Sửa sang bãi giống

Bãi cần đắp bờ để phòng nước lũ làm cho cát bùn bồi lấp và nước lụt cuốn trôi. Phía ngoài đắp bờ thuận theo dòng nước chảy, dùng đá cục xếp lại hoặc dùng 1 lớp đất bùn, 1 lớp cỏ tranh đắp thành bờ. Ở những nơi đất quá tơi xốp phải dùng tre, gỗ đóng cọc. Đáy bờ rộng 1,5-2m, cao 0,8-1,2m, mặt bờ rộng 0,8-7m. Bãi có nước triều, đáy tương đối mềm, cần thêm cát để cải tạo, nhặt đá và vỏ động vật hai mảnh vỏ lớn, sau đó dùng trang cào phẳng.

Trước khi con giống bám lại, tiến hành cào tơi và san phẳng, có lợi cho giống bám.

2.1.3. Quản lý

Qua nhiều năm sản xuất, rút ra biện pháp quản lý là "5 phòng" và "5 siêng". Cụ thể 5 phòng là: phòng lụt, phòng nắng, phòng đóng băng, phòng người lội vào và phòng địch hại; 5 siêng là: siêng tuần tra, siêng kiểm tra giống, siêng sửa đê, siêng thông mương, siêng trừ địch hại.

2.1.4. Lấy giống

Sau khi giống bám, trải qua 5-6 tháng sinh trưởng, nói chung đạt 0,5cm, có thể lấy giống. Việc lấy giống cần tập trung vào tháng 4-5 hàng năm. Phương pháp lấy giống khác nhau tuỳ địa điểm, có thể lấy giống lúc triều rút khô, lấy giống lúc nước cạn, lấy giống chỗ sâu v.v. Hai phương pháp sau thích hợp để lấy giống ở vùng dưới triều có độ sâu 10m.

(1) Lấy giống lúc triều rút khô: chia làm hai bước:

1. Đánh đống: Phải tiến hành vào giữa hai kỳ nước triều. Vào lúc khô triều lần thứ nhất, trong ruộng ngán giống có bề rộng 5m, dùng trang đẩy đất có lẫn ngán đánh đầy thành một luống giữa có bề rộng 1m, nếu có ngán chui tương đối sâu thì dùng tay bắt; vào lúc khô triều lần thứ hai lại dùng trang đẩy đất thành 1m, đem giống ngán tập trung trên diện tích nhỏ, có chiều rộng 1m. Do lúc bị cào đống, con giống bị đè lên, nên khi có nước triều, giống ngoi lên để bắt mồi và ngoi lên mặt bãi. Sang ngày sau, khi triều rút, là có thể rửa giống.

2. Rửa giống: Sau khi đánh đống, đào một hố nước có kích thước 3 × 2 × 0,3m, khi rửa giống đem đất cát có lẫn ngán giống đặt lên rây, rửa sạch đất cát, thu được con giống sạch.

(2) Thu giống nước cạn: Khi nước triều rút, đem bãi giống chia thành những mảnh nhỏ, có chiều rộng 8m, dùng trang cào thành những đống đất cát có lẫn giống ngán, có đường kính 6m, sau đó dùng trang cào ở giữa thành vũng đất trống, có đường kính 3m, sâu 3cm. Qua một lượt thuỷ triều rút, giống ở xung quanh tập trung vào giữa chỗ đất trống, sau đó khi thuỷ triều rút ra đến độ sâu 1m, có thể dùng rổ tre lấy giống lên, rửa sạch cho lên thuyền.

(3) Lấy giống nước sâu: dùng lưới vớt giống. Khi vớt giống, đưa thuyền đến khu vực có giống, xác định vị trí xong thả neo, sau đó mở dài dây neo, thuyền theo mực nước triều lùi dần đến cách neo khoảng 50m thì dừng lại, thả lưới vớt giống, dùng sức kéo dây neo làm cho thuyền tiến đến chỗ vớt giống, cách neo khoảng 10m thì cất lưới, cứ như thế làm đi làm lại nhiều lần để thu giống.

2.1.5. Chủng loại giống

(1) Phân theo mùa vụ: Có thể chia làm ba loại: giống sinh trưởng tới tiết Đông chí, mắt thường có thể thấy được, gọi là giống mùa đông; giống sinh trưởng tới tiết Lập xuân gọi là giống mùa xuân; giống sinh trưởng đến sau tiết Thanh minh, kích thước to bằng hạt tấm gọi là giống hoa mai.

(2) Phân theo cỡ: cũng chia làm ba loại: Sau khi giống nuôi đến tiết Thanh minh năm sau, chiều dài thân đạt cỡ 0,5cm, gọi là giống trắng; giống trắng nuôi đến tiết Đông chí, chiều dài thân đạt 1cm, gọi là giống trung; giống trung nuôi đến mùa thu năm sau, chiều dài thân 2cm, vẫn cần chuyển đi nuôi tiếp, gọi là giống lớn.

2.2. Nuôi giống nửa nhân tạo ở ao đất

2.2.1. Xây dựng ao đìa

(1) Chọn địa điểm: Chọn vịnh kín không bị gió bão uy hiếp, vùng biển không có chất thải công nghiệp, đáy là bùn nhuyễn (80%), ít cát (20%), độ mặn tương đối ổn định.

(2) Kích thước: Tuỳ theo nhu cầu nuôi mà chọn ao có diện tích khác nhau, nói chung khoảng 10 mẫu là tương đối phù hợp, đìa to có thể chia ra làm nhiều ao nhỏ.

(3) Đê: Đại bộ phận bờ đê kè đá, cũng có khi đắp bằng đất, khi đó cần trồng cỏ bảo vệ bờ. Chiều cao bờ đìa tuỳ theo địa hình mà xác định, khi nước triều lên cao nhất cần có bờ cao trên 1m.

(4) Cống nải: Là bộ phận quan trọng trong việc xây dựng đìa đất, dùng để cấp, thoát nước và phù hợp cho việc kích thích đẻ bằng nước chảy. Cần đề phòng sinh vật địch hại và sinh vật phù du lớn vào đìa.

(5) Giá kích thích đẻ: Ở một phía bên trong cống dùng những tấm đá lấp lên, có chiều dài 14m, ngang 5-6m, cao 1-1,2m. Khi kích thích đẻ, treo tấm lưới đặt ngán bố mẹ, tiện cho người thao tác qua lại trên mặt.

(6) Phủ cát: Ao đất xây dựng xong, bừa phẳng đáy ao, đào 2-4 rãnh dẫn và thoát nước chảy chéo nhau, chia mặt đìa thành nhiều mảnh nhỏ, phủ lên một lớp cát mịn 5-10cm.

Ngoài ra, bên đìa còn phải xây dựng ao nuôi tạm (hoặc nuôi tinh) ngán bố mẹ và ao gây nuôi thức ăn.

2.2.2. Chuẩn bị trước khi nuôi giống

(1) Làm vệ sinh đìa: Trước khi nuôi giống khoảng 20 ngày tháo cạn nước, phơi nắng vài ngày. Dùng 5kg bột bã chè hoà nước cho 1 mẫu, hoặc 1kg thuốc sát trùng "666" hoà nước phun để tiêu diệt những sinh vật có hại, đổ nước vôi trừ tảo tạp, sau đó cho nước vào (có qua lưới lọc hoặc cát lọc nước) rửa 3 lần, mỗi lần cho nước vào xong, ngâm qua 1 đêm rồi tháo cạn.

(2) Nuôi thức ăn: Đìa sau khi làm vệ sinh xong cho nước đã lọc qua cát vào 50cm, nuôi tảo khoảng 2 tuần trước khi kích thích ngán đẻ để làm thức ăn cho ấu trùng. Cứ cách 2 ngày bón phân đạm 0,5-1ppm, lân 0,25ppm hoặc 50kg nước tiểu cho 1 mẫu.

(3) Nuôi tạm ngán bố mẹ: Trước khi nuôi giống khoảng 1 tháng đem ngán bố mẹ cho vào bể nuôi để tuyến sinh dục phát triển tốt.

(4) Khống chế chất nước: Nước nuôi giống chỉ cho phép các yếu tố lý hoá thay đổi trong phạm vi nhiệt độ ở 10-27°C; tỷ trọng nước biển 1,020-1,024, pH 7,6-8,73, ôxy hoà tan 3,18-8,6ml/l.

2.2.3. Tuyển chọn và số lượng ngán bố mẹ

Sau khi nuôi tạm, tuyển chọn những con có tuyến sinh dục chín muồi, hoặc trong vùng biển nuôi ngán, chọn những con ngán 2 tuổi, có tuyến sinh dục thành thục làm con bố mẹ. Nói chung, số lượng ngán bố mẹ dùng cho 1 mẫu là 35-70 kg, thường là 50kg.

2.2.4. Kích dục nhân tạo

(1) Kích thích bằng nước chảy sau khi để khô trong đầm: Dùng phương pháp kích thích khô trong đầm từ 6-12 giờ, sau đó chuyển ra mảnh lưới treo trên giá kích thích đẻ, lại dùng nước chảy để kích thích trong thời gian 3-20 giờ là ngán bố mẹ có thể đẻ trứng và phóng tinh.

(2) Kích thích nước chảy thay đổi nhiệt độ: Tăng và giảm nhiệt độ mỗi lần cách nhau 4 giờ, hoặc chỉ tăng nhiệt hoặc hạ nhiệt 4-8 giờ (chênh lệch nhiệt độ 5-10°C), lại kích thích nước chảy 2-3 giờ, ngán bố mẹ có thể phóng tinh và đẻ trứng.

(3) Để tự nhiên: Ngán bố mẹ có tuyến sinh dục chín muồi trong điều kiện sinh thái tự nhiên, gặp không khí lạnh hoặc thay nước, nước chảy khi cho ăn đều có thể dẫn đến đẻ trứng, phóng tinh.

(4) Phương pháp khác: Dùng nước ammoniac có nồng độ thấp (0,005%) ngâm qua ngán bố mẹ, cũng có thể thu được hiệu quả tốt.

2.2.5. Thức ăn

Thời kỳ ấu trùng hình D đã bắt mồi, thức ăn là tảo đơn bào nuôi trong ao đất, cũng có thể dựa vào nguồn tảo

đơn bào do nước biển tự nhiên mang lại khi lấy nước vào ao nuôi.

Trong ao đất, cần bón phân để đảm bảo tăng lượng thức ăn. Trong quá trình nuôi giống, cần căn cứ vào tình hình màu sắc nước thay đổi mà bón thêm phân, nói chung cách 4-5 ngày bón phân 1 lần, bón nước tiểu người 50kg cho 1 mẫu hoặc phân đạm 0,5-1,0ppm; lân 0,25-0,50ppm. Số lượng thức ăn phải ở mức 3-10 ngàn tế bào tảo/ml là có thể thoả mãn nhu cầu nuôi giống.

Gặp những ngày trời râm liên tục, tảo phát triển chậm, giai đoạn đầu của ấu trùng có thể cho ăn thêm men sống (0,25-0,50g/m^3 nước), đến giai đoạn sau ấu trùng ăn sữa đậu nành đã qua lưới lọc hoặc mở cống lấy nước biển đã lọc qua để bổ sung nếu thức ăn không đủ.

2.2.6. Nuôi ngán bột

(1) Giữ chất nước trong sạch: Sau khi ngán bột đã bám, cần kịp thời thay nước đã lọc qua, để luôn bảo đảm chất nước trong sạch, về sau tăng dần lên. Đồng thời thường xuyên đo các yếu tố lý hoá như pH, độ mặn, lượng ôxy hoà tan.

(2) Bảo đảm thức ăn đầy đủ: Tốc độ sinh trưởng của ngán bột tương đối nhanh, lượng bắt mồi cũng tăng lên rõ rệt. Khi đó, cần bảo đảm đủ thức ăn, để thoả mãn nhu cầu dinh dưỡng cho ngán bột sinh trưởng, phát triển nhanh, thay nước mỗi ngày, ngoài bảo đảm chất nước trong sạch ra, còn có thể bổ sung thức ăn tự nhiên. Khi ngán bột có chiều dài thân 0,5mm, có thể thay lưới cước lọc nước biển

1mm. Ngoài ra lúc nước triều nhỏ, trời tốt, có thể hạ thấp mức nước (khoảng 0,5m), để tăng thêm độ chiếu sáng xuống đáy ao làm cho các loại tảo khuê ở đáy ao có điều kiện tốt để sinh trưởng phát triển, đồng thời cách 2-4 ngày bón phân 1 lần.

(3) Phòng trừ địch hại: Địch hại thường thấy trong ao đất nuôi con giống có loại chân chèo, rươi, tôm, cua v.v. gây nguy hại rất lớn cho giống nuôi. Cần đề phòng lưới lọc bị rách, định kỳ tháo cạn nước, bắt giống địch hại.

(4) San thưa giống: Trong ao đất luôn luôn có hiện tượng ngán bột bám không đều, nói chung phía chiều gió mật độ bám tương đối cao, cần tiến hành san thưa giống. Khi giống có chiều dài vỏ 0,1-0,2cm, mật độ thích hợp là 50 ngàn cá thể/m^2, nếu quá dày cần kịp thời san thưa ra, đưa vào vùng biển tự nhiên để nuôi tạm.

2.2.7. Thu giống

Khi ngán giống nuôi trong ao đất 5-6 tháng, chiều dài vỏ 0,5-1cm, thì có thể thu giống. Nói chung, dùng phương pháp rửa giống ở nước cạn, phân ao ra nhiều lô nhỏ, nước sâu khoảng 80cm, đứng trên thuyền dùng lưới cào để cào giống, rửa sạch đất cát, cho giống lên thuyền, giống còn nhỏ để lại tiếp tục nuôi.

2.3. Nuôi giống nhân tạo

Phương pháp sản xuất giống nhân tạo của ngán nói chung giống như các loại động vật hai mảnh vỏ khác. Vì là loài sống vùi mình, nên khi ấu trùng xuất hiện điểm mắt,

cần rải lên đáy một lớp cát mịn. Cát mịn sau khi xử lý hết bùn nổi (dùng lưới lọc cỡ 100 mắt lọc qua), bỏ đi cát lớn. Cách 3-5 ngày, đổ bể 1 lần, đem ngán bột lọc qua túi có mắt lưới 100, bỏ cát đi, lại đem ngán bột chuyển vào trong ao có rải lớp cát ở đáy, tiếp tục nuôi.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Nuôi bãi

3.1.1. Điều kiện môi trường bãi nuôi

Chọn vịnh kín, ít sóng gió, nước triều lưu thông, địa hình bằng phẳng, cát nhiều, bùn ít, có nguồn nước ngọt chảy vào, ở vùng trung hạ triều. Khi triều rút, thời gian phơi bãi không quá 2-4 giờ. Vùng biển có tỷ trọng nước biển 1,001-1,025, nhiệt độ nước 10-30°C, lưu tốc dòng chảy 40-100cm/giây.

3.1.2. Chuẩn bị bãi nuôi

Đề phòng ngán bị nước đẩy đi, trước khi thả giống cần tiến hành sửa sang bãi nuôi, quai đê phòng nước lũ và nước triều cuốn đi. Vứt bỏ đá và tạp chất trên bãi, lấp các rãnh nước, đề phòng bãi nuôi có rãnh nước đọng.

3.1.3. Mùa vụ thả giống

Do chủng loại giống khác nhau nên thời gian thả giống cũng khác nhau. Giống trắng nói chung thả vào tháng 4-5, giống trung thả vào tháng 12, có nơi đến tháng 2-3 năm sau.

3.1.4. Phương pháp gieo giống

Có hai phương pháp gieo giống, đó là: gieo khô và gieo ướt.

Gieo giống khô phần nhiều dùng giống trắng, sau khi nước triều rút đem giống rải đều trên bãi nuôi, đề phòng giống cụm lại thành đống.

Gieo giống ướt phù hợp với giống lớn và giống trung, lúc bãi có nước triều, trực tiếp đi trên thuyền gieo giống.

Khi gieo giống cần chọn lúc nước triều lặng hoặc dòng triều chảy chậm, đề phòng giống bị nước cuốn đi.

3.1.5. Mật độ gieo giống

Mật độ giống gieo khác nhau vì điều kiện môi trường và cỡ giống không giống nhau. Bãi ở vùng hạ triều, thời gian phơi bãi ngắn, thời gian bắt mồi dài, sinh trưởng nhanh, nhưng đồng thời sinh vật địch hại nhiều, ngán bị hại nhiều, có thể gieo nhiều giống. Nói chung, mật độ giống trắng là 3-5kg/mẫu, giống lớn 12-15 kg/mẫu.

3.1.6. Quản lý

(1) Di thực: Căn cứ vào kích thước giống, chất đáy và mùa vụ khác nhau, mà tiến hành di thực để thay đổi vùng triều, điều chỉnh mật độ thả nuôi, thúc đẩy giống sinh trưởng.

(2) Đề phòng thiên tai: Chú ý đề phòng bão lũ, rét, nóng đều gây cho ngán bị chết hàng loạt. Nơi dễ bị bão

phá hoại nên thu hoạch sớm hoặc dời đến nơi an toàn. Gặp gió bão, nước lũ, cần kịp thời cấp cứu, gặp mùa đông nước đóng băng cần dời đến bãi có nhiều bùn để qua đông hoặc nuôi ở chỗ nước sâu; vào mùa hạ nhiệt độ cao có thể di dời đến vùng hạ triều hoặc bãi có nhiều cát để nuôi.

(3) Phương pháp trừ địch hại: Địch hại của ngán thường thấy khoảng 30 loài. Địch hại là các loài cá chình, cá dưa, cá úc, có thể dùng bột bã chè (5-8kg/mẫu), thuốc diệt cá (0,5-0,7 kg/mẫu) để diệt.

(4) Quản lý hàng ngày: Tuần tra, tu bổ mặt bãi, sửa chữa bờ đìa, cống, đề phòng người lội vào bãi v.v.

3.2. Nuôi ghép tôm-ngán

Cũng như hàu, điệp quạt, ngán được nuôi ghép trong ao tôm để tăng thêm hiệu quả sử dụng ao đìa và các công trình khác. Trong ao nuôi tôm, chất nước giàu dinh dưỡng, thức ăn phong phú, thả nuôi ngán (loại giống trắng) sau 7-8 tháng, chiều dài vỏ 3cm, đạt quy cách thương phẩm.

3.2.1. Vệ sinh ao đìa

Trước khi thả ngán nuôi cần bỏ hết lớp bùn thối, tiêu diệt địch hại. Nếu đáy ao tương đối cứng cần dùng bừa răng ngắn bừa qua mấy lần cho vụn hết đất cục to. Sau khi bừa bãi, làm phẳng, tiêu độc, tiến hành lọc nước ngâm đìa. Sau 1-2 ngày dùng bừa san phẳng mặt bãi. Các công việc trên phải hoàn thành nửa tháng trước khi gieo giống.

3.2.2. Gieo giống

Ngán giống cần thả nuôi trước khi thả tôm giống. Càng gieo sớm con giống ngán, tôm càng ít bị chết. Giống gieo gồm các loại ngán giống trắng, giống hoa mai, hoặc giống mùa xuân. Mật độ con giống không nên quá dày, giống trắng thả 900 ngàn đến 1,2 triệu cá thể/mẫu.

3.2.3. Quản lý nuôi thương phẩm

Trong thời gian nuôi thương phẩm cần chú ý đến mật độ thức ăn, điều tiết lượng nước thay. Lúc thức ăn không đủ, bón phân đạm 1-2ppm, lân 0,3-0,5ppm. Nói chung, mỗi kỳ con nước nhỏ bón phân 1 lần. Nếu nuôi ngán và tôm nuôi ghép cần định nơi cho tôm ăn đủ lượng thức ăn, trên bãi nuôi ngán không cần cho các loại thức ăn.

3.3. Phòng trị bệnh thông thường

Bệnh do cua đậu gây nên, cua đậu có ba loài là *Pinnotheres sinensis, P. affinis* và *P. gordanae* ký sinh trong xoang bọc ngoài của ngán, tranh thức ăn của vật chủ, làm trở ngại cho việc bắt mồi, làm hư mang, làm cho thân thể ngán gày mòn rồi chết.

Phương pháp phòng trị: Lấy việc phòng bệnh là chính.

(1) Cần nghiên cứu để biết được mùa đẻ của cua đậu, khi phát hiện có ấu trùng cua đậu xuất hiện, lập tức dùng túi thuốc sát trùng treo lên giá nuôi động vật hai mảnh vỏ. Số lượng túi thuốc tuỳ theo mật độ nuôi và số lượng cua con.

(2) Trước mùa cua đậu sinh đẻ, thu hoạch ngán thương phẩm nuôi từ đầu năm, làm cho cua đậu không có cơ hội sinh đẻ, giảm và hạ thấp tỷ lệ mắc bệnh.

IV. THU HOẠCH VÀ CHẾ BIẾN

4.1. Thu hoạch

4.1.1. Mùa vụ thu hoạch

Thường nuôi giống ngán trắng trong thời gian từ 1-1,5 năm, nuôi qua 0,5-1 năm, chiều dài vỏ đạt đến trên 3cm có thể thu hoạch. Nói chung thu hoạch trước mùa đẻ sinh sản, từ tháng 3-9.

4.1.2. Phương pháp thu hoạch

(1) Cày rữa: thích hợp cho bãi nuôi là đất bùn. Chia bãi nuôi ra từng mảnh nhỏ, đắp bờ, dùng cày cày lật cát bùn có lẫn ngán, sau đó cho nước vào khuấy thành nước bùn, đợi khi ngán nổi lên tầng mặt để bắt.

(2) Sục rửa: thích hợp với bãi nuôi là cát. Dùng dụng cụ thu ngán có lẫn cả cát, sau đó đổ vào rổ xịt nước rửa, vứt bỏ tạp chất là có thể thu được ngán thương phẩm.

(3) Đào bắt: Người đi theo hàng ngang cách nhau 1m, vừa đi vừa đào đất để bắt ngán.

4.2. Chế biến

Ngoài việc ăn tươi, còn chế biến thành ngán khô, ngán muối.

4.2.1. Ngán khô

Đem ngán tươi luộc qua, tách bỏ vỏ rồi phơi khô.

4.2.2. Ngán muối

Đem ngán rửa sạch cho muối ăn vào trộn đều, lật trở mấy lần là được. Phương pháp chế biến này nên tiến hành vào buổi sáng, lúc có nhiệt độ không khí thấp, nếu tiến hành ở nhiệt độ cao chất lượng chế biến kém.

4.2.3. Chế biến thức ăn cao cấp

Đem ngán nuôi tạm để nhả cát, sau khi rửa sạch cho vào túi nylon hoặc hộp nhôm, cân trọng lượng, sau đó dùng phương pháp đóng hộp mềm, rút chân không, gia nhiệt diệt khuẩn, cuối cùng làm lạnh, hàn túi lại.

Chương XI

NUÔI NGHÊU DẦU

Nghêu dầu *(Meretrix meretrix)* là động vật thân mềm hai mảnh vỏ (hình 21). Đây cũng là một đối tượng của nghề nuôi biển. Thịt nghêu rất ngon, giàu dinh dưỡng; trong phần thân mềm có 10% protit, 1,2% lipit, 2,5% gluxit, và nhiều nguyên tố đa lượng như Ca, Fe, và nhiều vitamin. Thịt nghêu ngoài ăn tươi còn chế biến khô và đóng hộp. Vỏ nghêu có thể làm thuốc và mỹ phẩm; cũng là một loại nguyên liệu chế xi măng cao cấp, là chất làm vật bám cho rong tím hình sợi tơ, là nguyên liệu dùng trong công nghiệp dầu khí.

Hình 21: Nghêu dầu

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Phân bố và sinh thái

Nghêu dầu là động vật có tính rộng nhiệt, phân bố rất rộng ở các vịnh kín và cửa sông. Sống ở bãi triều có chất đáy là cát, sống vùi thân, ở độ sâu 5-6m vùng hạ và trung triều vùi sâu đến hơn 10cm. Nhiệt độ sinh trưởng 15-20°C, tỷ trọng nước 1,014-1,024. Nghêu có tập tính "dời chỗ", có thể tiết ra chất keo để hình thành nên túi nổi bằng chất keo, nhờ lực nổi, thuận theo dòng triều nghêu dời chỗ ở. Hiện tượng dời chỗ thường phát sinh khi nhiệt độ tăng cao hoặc hạ thấp. Nghêu lớn thường dùng chân thịt để di chuyển trong một cự ly ngắn ở đáy bể.

1.2. Tập tính sinh sản

Ở nghêu đực cái khác thể. Nghêu 2 tuổi thành thục, nhìn bên ngoài khó phân biệt đực và cái. Khi tuyến sinh dục chín muồi, tuyến sinh dục cái có màu vàng bơ, tuyến sinh dục đực có màu trắng sữa. Mùa đẻ tuỳ theo vùng biển, nói chung từ tháng 5-9. Nhiệt độ nước khi đẻ là 20-30°C, phù hợp nhất 22-26°C. Trứng và tinh trùng thụ tinh và ấp trong nước biển, với điều kiện thích hợp, sau 9 ngày biến thái thành nghêu bột.

1.3. Sinh trưởng

Nghêu dầu sinh trưởng bị các yếu tố môi trường khống chế như nhiệt độ, độ mặn, thức ăn v.v. Nói chung mùa xuân nhiệt độ nước 11°C nghêu bắt đầu sinh trưởng, mùa thu

nhiệt độ nước giảm thấp đến dưới 10°C thì ngừng sinh trưởng. Nghêu dầu có tốc độ sinh trưởng tương đối chậm. Một năm tuổi đạt cỡ 2cm, 2 năm tròn đạt 4cm, 3 năm tuổi đạt 5-6cm, 4 năm tuổi đạt 7-8cm.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Giống nhân tạo

2.1.1. Tuyển chọn bố mẹ

Tuyển chọn nghêu khoẻ mạnh trên 4 tuổi có tuyến sinh dục đầy đặn làm nghêu bố mẹ.

2.1.2. Lấy trứng và tinh trùng

Nghêu bố mẹ để khô trong râm 5-7 giờ, sau đó dùng nước chảy để kích thích 3-5 giờ, lại đem nghêu bố mẹ ngâm trong nước biển có ammoniăc nồng độ 0,15-0,25%. Ở nhiệt độ 26,5-28°C, nghêu bố mẹ ngâm không đến 10 phút xuất hiện trạng thái hưng phấn, hai vỏ nhè nhẹ mở ra, ống nước và chân co ruỗi không ngừng khoảng 30 phút, con đực phóng tinh, tiếp đến con cái đẻ trứng. Tỷ lệ kích thích đẻ kiểu này có thể đạt 80%; hoặc nghêu bố mẹ để khô 3-5 giờ, kích thích bằng nước chảy 1-2 giờ, tăng nhiệt 3-5°C, lại cho vào nước biển như cũ, cũng làm nghêu bố mẹ đẻ trứng, phóng tinh. Ngoài ra, cũng có thể lợi dụng phương pháp giải phẫu lấy tinh trùng và trứng, nhưng trứng cần ngâm qua nước ammoniăc 5 phút mới có thể thụ tinh bình thường.

2.1.3. Rửa trứng và ấp trứng

Tinh trùng và trứng thụ tinh trong nước biển tự nhiên. Nếu tinh trùng quá nhiều, có thể dùng phương pháp kết tủa để rửa trứng 2-3 lần, nâng cao tỷ lệ ấp trứng. Trứng thụ tinh ở nhiệt độ 27,5-33°C, trong 12 giờ nở ra thành ấu trùng hình D.

2.1.4. Nuôi ấu trùng

Nói chung, mật độ ấu trùng 3-10 cá thể/ml. Nhiệt độ nước nuôi không nên quá 26°C.

Thức ăn dùng tảo đơn bào *Chaetoceros gracilis, Isochirysis galbana* là chính, cho ấu trùng hình D ăn hỗn hợp hai loại tảo với tỷ lệ 1:3, mật độ thức ăn là 180-200 ngàn tế bào/ml, về sau tuỳ ấu trùng phát triển, dần dần tăng lượng thức ăn, ngày cho ăn 6-8 lần.

Các khâu sục khí, thay nước, vệ sinh đáy, trút bể, quan sát ấu trùng trong khi nuôi có thể tham khảo cách nuôi nhân tạo các loại động vật hai mảnh vỏ khác.

2.1.5. Thu giống

Nuôi giống nhân tạo nghêu dầu: trứng sau khi thụ tinh 6 giờ chuyển sang giai đoạn biến thái bám, đến ngày thứ 9 hoàn tất biến thái trở thành nghêu bột. Trước khi biến thái bám, cũng xuất hiện điểm mắt nhưng không rõ lắm. khi ấu trùng nghêu dầu đã biến thái bám và bò lết, chân co ruỗi liên tục làm động tác đào đất, lúc này kịp thời thả vật bám vào cho ấu trùng bám. Nói chung, sau khi thụ tinh 7 ngày, ấu trùng bắt đầu bám. Vật bám bằng cát lớn khoảng 0,5cm là phù hợp. Cát bùn ở vùng trung hoặc cao triều, qua rửa

sạch, dùng lưới cỡ 120 mắt để lọc, dùng nhiệt độ cao để xử lý, loại trừ mọi sinh vật v.v... và vật ô nhiễm hữu cơ.

Nghêu dầu có tập tính tiết ra chất nhày, ở bể nuôi trong nhà do chất nhày bao quanh thân làm cho nghêu bột chết. Để tránh tình trạng đó, trước khi nghêu biến thái nên đổ trước vào bể một ít cát có cỡ hạt 2-4mm. Sau khi ấu trùng tiết chất nhày xong, tiến hành đổ bể. Dùng lưới mắt 40 đem tách cát và nghêu, lại đem nghêu cho vào bể có đáy đã chuẩn bị một lớp cát mịn sẽ đạt hiệu quả tương đối tốt. Nếu có điều kiện, tốt nhất đem ấu trùng điểm mắt đã được tuyển lọc vào bể hoặc ao đất ngoài trời đã chuẩn bị sẵn để dễ biến thái và làm tăng lượng ấu trùng bám.

2.1.6. Nuôi nghêu bột

Sau khi ấu trùng nghêu chuyển sang sống đáy, tỷ lệ chết tương đối cao, để nâng cao tỷ lệ sống cần dùng các biện pháp sau đây:

1. Giữ cho chất nước sạch sẽ, tránh những chất có hại phân giải, đề phòng hàm lượng H_2S, NH_3 trong nước tăng lên.

2. Ấu trùng khi đã sống đáy cần thay nhiều nước, nuôi nước chảy đồng thời giảm nhiệt độ nước, sục khí nhẹ, dùng nước chảy để loại bỏ chất nhày của nghêu.

3. Giữ mật độ thích hợp, 500 ngàn nghêu bột/m^3 nước.

4. Làm thật tốt việc trút bể, nghiêm túc đề phòng tránh nghêu bột bị tổn thương cơ học.

Nghêu bột nuôi trong nhà, sau 40 ngày chiều dài vỏ đạt đến 1mm, khi đó điều kiện môi trường của bể trong nhà

không thích hợp cho việc sinh trưởng, đem nghêu bột di dời ra ao đã xây dựng trên bãi triều để nuôi tạm. Trong ao, nghêu bột nuôi sau 20 ngày, có chiều dài vỏ 2mm.

2.2. Lấy giống nửa nhân tạo

Dựa vào vòng đời và tập tính sinh hoạt của nghêu dầu, sau khi đẻ trứng được 5-6 ngày, nên san phẳng bãi triều trên và bãi triều giữa, diệt trừ địch hại và bùn nổi hoặc rải cát để cho ấu trùng biến thái bám, sinh trưởng phát triển, từ đó thu được giống nghêu để nuôi. Thời gian thu giống vào mùa xuân, đầu hạ hoặc mùa thu. Nhiệt độ nước, nhiệt độ không khí khi vận chuyển nghêu giống và thả giống phải phù hợp. Phương pháp thu giống có thể dùng lưới lọc để rửa, khi giống tương đối lớn có thể dùng chân giẫm đạp lại nhiều lần trên mặt bãi, vừa giẫm và vừa đi lùi, nghêu sẽ lộ trên bãi, có thể thu nhặt giống.

2.3. Thu giống tự nhiên

Nói chung, dùng cuốc hoặc cào kéo trên mặt bãi, sau khi chạm phải nghêu, dùng tay móc lên. Nghêu ở vùng hạ triều, có thể dùng cào để cào, cũng có thể dùng lưới cào nghêu để đánh bắt. Kéo lưới bắt nghêu khi có nước triều, dùng chân vịt thuyền quay mạnh làm cho nghêu lẫn bùn cát bị sục lên rồi chảy vào lưới kéo phía sau, bùn cát theo mắt lưới lọt ra, còn nghêu ở lại trong lưới. Cũng có thể dùng kiểu cuốn dây cáp để kéo lưới thu giống, sau khi thuyền thả neo, cuốn dây cáp để kéo lưới lên, đến khi cuốn xong cất lưới lấy nghêu.

III. NUÔI THƯƠNG PHẨM

3.1. Chọn bãi nuôi

Bãi nuôi cần có một lưu thông, ở trung và hạ triều là thích hợp, gần đường triều nhỏ là tốt nhất. Bãi rộng, bằng phẳng, đáy cát bùn, hàm lượng cát trên 50%, tỷ trọng nước 1,010-1,025, tốt nhất 1,015-1,024, không có nguồn nước thải công nghiệp, nước thải các nhà máy chế biến thuỷ sản hoặc nước thải sinh hoạt.

3.2. Vận chuyển giống

Nghêu dầu là loại động vật thân mềm hai mảnh vỏ có sức chịu đựng khô lâu, mùa đông có thể chịu đến 2-3 tuần, nhưng mùa hè chỉ 2-3 ngày. Do đó, khi vận chuyển dùng phương pháp vận chuyển khô, nhưng cần đảm bảo độ ẩm và nhiệt độ thấp. Cấm vận chuyển nước.

3.3. Phương pháp nuôi

3.3.1. Nuôi tạm trong ao đìa

(1) Xây dựng ao đìa: Xây dựng ao đìa ở đất bằng phẳng, ao sâu 0,5m, đáy ao bằng phẳng, độ nghiêng 5%, ao hình chữ nhật. Bờ ao rộng 1m, cao 0,5m, dùng những tấm xi măng đúc hay tấm nhựa lát để giữ bờ khỏi bị đất, nước vào ao. Một ao có diện tích 1 mẫu là phù hợp, ở đáy phủ lên một lớp cát khoảng 30cm, làm cống ở hai đầu cao và đường rãnh thoát nước ra và lấy nước vào.

(2) Thời gian nuôi tạm: Nuôi tạm ở ao đìa so với nuôi tạm trên bãi nên tiến hành chậm hơn, nói chung nhiệt độ

nước cao nhất trên mặt ao không quá 25°C, mùa đông không dưới 5°C. Cuối tháng 10 có thể tiến hành nuôi tạm.

(3) Mật độ nuôi tạm: Mật độ giống thả tăng khi nhiệt độ nước giảm. Nhiệt độ nước 25°C, thả 2000kg giống/mẫu, nhiệt độ nước 5°C, nhiều nhất thả 6000-8000kg. Khi nhiệt độ nước cao, thời gian nuôi tạm ngắn và khi nhiệt độ nước thấp, có thể nuôi tạm trong 1-2 tháng.

(4) Quản lý: Thay nước cần linh hoạt theo sự thay đổi của nhiệt độ nước. Nói chung mỗi ngày thay nước 1 lần, lượng nước thay hàng ngày trên 80%, khi nhiệt độ nước 25°C, mỗi ngày thay 1-2 lần, nhiệt độ nước dưới 10°C thay nước cách ngày. Nơi ao nước cạn, điều kiện môi trường kém, dễ phát sinh rong bám, cần kịp thời diệt trừ, nếu không đáy ao đìa bị rong phủ đầy có thể làm nghêu bị chết ngạt.

Mỗi lần sau khi bắt xong nghêu, sửa sang lại ao đìa băng cách cày xới, phơi nắng cho đáy ao sạch sẽ.

3.3.2. Vây lưới nuôi

Nghêu có tập tính di chuyển khi nước triều lên, nên tiến hành vây lưới nuôi nghêu, có hai lưới chắn.

1. Lưới chắn hai lớp (đều là lưới cước): lớp trong chủ yếu phòng nghêu bò thoát, mắt lưới tương đối nhỏ, khoảng 1,5m, phía dưới chôn trong cát, phía trên lưới cao hơn mặt cát 0,7m; lớp lưới bên ngoài chủ yếu đề phòng địch hại xâm nhập, chiều cao lưới cao hơn mực nước triều khi cao nhất, mắt lưới to, khoảng 5cm. Dùng cọc tre để cố định lưới.

2. Lưới chắn một lớp: chiều cao 65-100cm, mắt lưới 2-2,5cm, một phần lưới chôn dưới cát, phần lớn để lộ trên mặt bãi, đồng thời dùng cọc tre hoặc gỗ căng lưới ra, cọc tre hoặc gỗ có đường kính 10-15cm, cao 3m, chôn sâu dưới bãi 60-70cm.

Quy mô nuôi lồng lưới thích hợp là 200 lồng/mẫu.

Công việc quản lý chủ yếu trong thời gian nuôi thương phẩm là sửa sang lưới, đề phòng nghêu "chạy theo dòng nước". Khi nghêu tập trung thành đống, phải san thưa ra, phòng trị địch hại v.v... Do nghêu có tập tính di chuyển, nếu lưới vây bị thủng rách, sau khi nước triều lớn hoặc gió to, nghêu thường bị sóng gió đánh dồn lại thành đống, nếu không kịp thời làm thưa ra nghêu sẽ bị chết, nhất là vào mùa hạ nhiệt độ tương đối cao, càng dễ chết hàng loạt. Đối với sinh vật địch hại, phải kịp thời phòng trị để giảm bớt tổn thất.

3.3.3. Nuôi ghép nghêu với tôm

(1) Ao nuôi ghép: Ao nuôi có hình chữ nhật là tốt, kích thước (30-60) × mẫu, nước sâu 1,5-2m, cấp thoát nước thuận tiện, đáy áo có rãnh nước vòng, rãnh này có thể phân chia riêng biệt sân cho tôm ăn và khu nuôi nghêu. Chất đáy của ao nuôi ghép có hàm lượng cát trên 60% là thích hợp. Nếu đáy có ít cát, có thể thêm cát mịn vào. Trong nuôi ghép, thả giống nghêu vào ao sớm hơn thả giống tôm. Trước khi thả giống nghêu cần làm vệ sinh ao (ao cũ cần dọn hết bùn bẩn), cày lật đáy ao, sâu khoảng 20-30cm, sau khi khử trùng, bừa vỡ, san phẳng. Thuốc khử trùng chủ yếu là thuốc cá, bột tẩy trắng, vôi sống v.v.

(2) Cho nước vào ao, bón phân: Sau khi sửa sang xong đáy ao, cần kịp thời cho nước vào. Dùng mắt lưới 60-80 để lọc nước, đề phòng sinh vật địch hại vào ao, nước sâu 20-30cm là thích hợp. Nước vào ao xong, cần bón phân gây màu ao, thường dùng phân gà, phân bò và các loại phân bón hữu cơ. Cần bón đủ lượng phân bót lót ban đầu.

(3) Gieo giống: Giống có chiều dài vỏ 2,5-3,0cm, mật độ giống 250-500kg/mẫu, giống cần gieo đều, bề mặt vỏ nghêu nuôi ghép trong ao nuôi tôm có màu đen là do thời gian dài không phơi lộ ra trên mặt bãi, không ảnh hưởng đến chất lượng thịt nghêu. Nếu muốn tẩy màu đen, sau khi rửa sạch, để khô trong râm 2-3 ngày, màu đen có thể mất đi. Cũng có thể dùng chất oxy hoá không độc, không mùi vị để tiến hành tẩy màu rất nhanh.

3.3.4. Nuôi tăng sản nghêu

(1) Tăng sản bằng cách khoanh vùng cấm bãi: Trong mùa sinh sản của nghêu, xây dựng khu bảo vệ nghêu để giữ nghêu bố mẹ. Căn cứ vào tập tính của nghêu ở vùng triều, lệch về phía cao triều, lấy đoạn dưới của vùng cao triều và đoạn trên của vùng trung triều thành khu nghêu giống, thực hiện việc cấm bãi để bảo vệ việc nuôi nghêu giống, lấy đoạn dưới của vùng trung triều và vùng hạ triều làm khu chăn nuôi nghêu thịt, dùng biện pháp đánh bắt luân chuyển, bắt con lớn để lại con nhỏ.

(2) Nuôi di thực: Chọn khu di thực nghêu có điều kiện như ít sóng gió, dòng nước lưu thông, đáy bằng phẳng ổn định, có lượng cát 60-80%, ở vùng hạ và trung triều, không bị nước lũ xâm nhập. Nói chung, giống có chiều dài thân 1cm, thả nuôi 150-200kg giống/mẫu. Đồng thời, cần san

phẳng mặt bãi và trừ địch hại v.v. cùng những công việc quản lý hàng ngày.

3.4. Nghêu chết và đề phòng

3.4.1. Hiện trạng bệnh dẫn đến nghêu chết

Trước hết nghêu chui lên mặt bãi gọi là "nổi đầu", cơ khép vỏ lỏng ra, ống nước ra hết lực phun nước, màu sắc vỏ biến nhạt, màu thịt chuyển từ màu trắng sữa sang màu đỏ tươi, rồi đến màu đen, hai vỏ mở ra rồi chết. Thời gian từ khi mới "nổi đầu" đến khi chết hàng loạt chỉ có 3-4 ngày.

3.4.2. Nguyên nhân chết

(1) Mùa vụ: Đại bộ phận nghêu chết khi nhiệt độ cao vào tháng 8-9, thời gian này sau khi đẻ trứng phóng tinh nghêu rất gầy yếu. Vào lúc mưa nhiều, độ mặn thấp, nhiệt độ trên bãi quá cao, dễ phát sinh hiện tượng chết hàng loạt. Đặc biệt bãi không phẳng, có chỗ nước đọng rất dễ phát sinh nhiệt độ cao dẫn đến nghêu chết.

(2) Khu vực: Nơi ở là vùng triều tương đối cao, chất đáy cứng, có nhiều bùn, nghêu rất dễ bị chết. Đặc biệt là ở vùng cao triều vào con nước nhưng thời gian nước rút tương đối dài, cũng dễ dẫn đến nghêu bị tử vong.

(3) Vi sinh vật: Môi trường xấu đi nghêu rất dễ bị chết. Khi nghêu chết thịt thối rữa rất nhanh, ô nhiễm cả bãi do tác dụng của vi sinh vật, làm cho hiện tượng nghêu chết kéo suốt từ vùng triều cao đến vùng triều giữa, thậm chí đến vùng triều thấp, tạo thành cả vùng biển có nghêu chết hàng loạt.

3.4.3. Phương pháp phòng

(1) Di thực nuôi: Đem nghêu nuôi ở vùng triều tương đối cao dời xuống nuôi ở vùng triều thấp.

(2) Nuôi ghép với tôm: Trong ao nuôi tôm có đáy cát tương đối nhiều, lợi dụng nuôi ghép nghêu và tôm, có thể đề phòng bệnh có hiệu quả, lại có lợi cho nghêu sinh trưởng, đồng thời cũng có thể làm sạch nước biển, thúc đẩy tôm sinh trưởng.

(3) Ao đìa nuôi tạm: Lợi dụng phương pháp nuôi tạm để đề phòng nghêu chết do nhiệt độ cao.

(4) Tăng cường quản lý: Mật độ thả nuôi hợp lý, khống chế thời gian thả nuôi và khai thác. Kịp thời san đều khi nghêu bị đánh đống, kịp thời loại bỏ hiện tượng "nổi đầu" và chết của nghêu. San phẳng bãi nuôi, tránh để nước đọng và nhiệt độ cao cục bộ.

IV. THU HOẠCH VÀ CHẾ BIẾN

4.1. Kích cỡ và mùa thu hoạch

Khi nghêu dài trên 5cm có thể thu hoạch. Trừ những tháng nghêu sinh sản (tháng 6-8), các thời gian khác đều có thể khai thác. Nói chung mùa khai thác là hai mùa xuân và thu.

4.2. Phương pháp thu hoạch

4.2.1. Chân giẫm thu nghêu

Nghêu ở vùng nước dưới triều, có thể lội xuống nước, dùng chân để giẫm, gặp nghêu thì nhặt.

4.2.2. Trục đá ép nghêu

Khi nước triều rút, một người kéo trục đá trên bãi nuôi, khi nghêu bị ép sẽ phun nước, người đi sau theo vệt nước phun mà bắt nghêu.

4.2.3. Dùng cuốc cào nghêu

Bãi nghêu có mật độ dày có thể dùng cuốc cào nghêu, mỗi người 5 giờ có thể cào 100-150 kg nghêu.

4.2.4. Dụng cụ móc nghêu

Dùng dụng cụ móc nghêu ở nơi nước cạn hoặc ở dải vùng triều.

4.2.5. Đóng cọc khai thác

Ở vùng dưới triều, cứ cách 1,5m đóng một cọc to 4-5cm, dài 65-70cm; sau một thời gian, nghêu đến tập trung xung quanh cọc, trong phạm vi bán kính 30cm, lại dùng nhân công thu hoạch.

4.2.6. Thu hoạch bằng lưới trên thuyền máy

Cách này thích hợp để thu hoạch nghêu ở dải dưới triều. Khi nước triều kiệt, kéo lưới nước cạn để tiến lên khi thuyền vừa nổi lên, do nước chảy mạnh khi chân vịt tàu quay mạnh đem nghêu lẫn bùn cát chảy vào lưới, bùn cát bị lọc đi còn lại nghêu trong lưới.

4.2.7. Thu hoạch bằng cuốn dây cáp kéo lưới

Dùng phương pháp cuốn dây cáp làm thuyền và lưới kéo tiến lên, mỗi thuyền có thể kéo được 2-4 lưới kéo đáy.

4.3. Xử lý nghêu "nhả cát"

Do nghêu sống trong môi trường cát mịn, nên trong xoang bọc ngoài và ống tiêu hoá có cát, ảnh hưởng đến chất lượng, do đó sau khi khai thác cần xử lý "nhả cát".

Phương pháp "nhả cát" rất nhiều, đem nghêu cho vào lồng lưới (như lồng lưới nuôi điệp quạt treo trong ao nuôi tôm, treo trên bè nổi ở biển cạn hoặc trên giá đặt trong ao chứa nước ruộng muối, ở nhiệt độ nước 20-25°C, sau 20 giờ, nghêu sẽ nhả sạch cát.

4.4. Chế biến

4.4.1. Bột nghêu

Bột nghêu sau chế biến có mùi vị đặc trưng của nghêu tươi, có thể thay thế bột ngọt.

4.4.2. Nghêu chao dầu

Đem nghêu tươi sống rửa sạch, lấy thịt. Dùng trứng gà và bột chiên đánh nhuyễn, cho thịt nghêu vào làm viên, cho lên chảo dầu sôi chao đều. Những viên nghêu phồng lên rất nhanh giống quả trứng gà. Trong chảo dầu đảo viên 1-2 lần, đến khi trên bề mặt từ vàng biến thành hơi nâu là được.

Chương XII

NUÔI BÀN MAI

Bàn mai là một đặc sản quý, cơ khép vỏ của nó rất to, chiếm 1/5 trọng lượng cơ thể. Thịt bàn mai rất ngon, ngoài việc ăn tươi còn chế biến bàn mai hộp và khô. Có hai loại bàn mai là bàn mai đốt *(Pinna (Atrina) pectinata)* và bàn mai nứa *(Pinna strangei)* (hình 22). Bàn mai nứa có ở Quảng Ninh và Hải Phòng (Việt Nam).

Hình 22: Bàn mai nứa

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1.1. Tập tính sinh thái

Sống ở vùng vịnh kín, có nước chảy không xiết, êm sóng lặng gió, chất đáy bùn cát, đầu nhọn của vỏ cắm vào cát bùn, dùng chân tơ bám vào những hạt cát to, mảnh vỏ

nhuyễn thể và cát sỏi, phần thân phía sau nhô lên mặt bãi. Khả năng thích ứng với độ mặn và nhiệt độ tương đối lớn, lúc để khô ở nhiệt độ không khí 1°C không chết cóng, mùa hè nhiệt độ cao đến 29°C trên lớp mặt cát bùn cũng có thể sống, tỷ trọng nước biển thích hợp nhất là 1,019-1,023.

1.2. Sinh đẻ và sinh trưởng

Bàn mai có đực cái khác thể, tuyến sinh dục thành thục lúc 2-3 tuổi; chiều dài sinh học nhỏ nhất của con cái là 7cm. Khi thành thục sinh dục, tinh sào có màu trắng sữa hoặc màu vàng nhạt, noãn sào có màu nâu hồng. Thời kỳ đẻ trứng từ tháng 4-8, mùa đẻ rộ tháng 6-7. Trứng có hình tròn hoặc hình bầu dục, đường kính trung bình 80μ, chiều dài toàn bộ của tinh trùng khoảng 55μ. Ở nhiệt độ nước 28,2-29,6°C, trứng đã thụ tinh đến biến thái cần 20 ngày. Bàn mai có tốc độ sinh trưởng tương đối nhanh, 8 tháng tuổi có chiều dài vỏ đạt 10cm, 2 năm tuổi chiều dài vỏ 19,5cm; 4 năm tuổi chiều dài vỏ 26,5cm, 6 năm tuổi chiều dài vỏ 28,7cm.

II. SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Giống nhân tạo

2.1.1. Tuyển chọn con bố mẹ và nuôi tạm

Con bố mẹ đánh bắt trong vùng biển tự nhiên, vỏ hoàn chỉnh, tuyến sinh dục chín muồi tương đối tốt, đưa vào bể nuôi trong nhà, nuôi 3-4 cá thể/m^3 nước. Thời gian nuôi tạm, mỗi ngày thay nước 1 lần, cho ăn 3-4 lần, thức ăn chính là tảo *Platymonas* sp., cũng có thể thả xuống đáy biển nơi có cát bùn để nuôi, khi cần bắt về.

2.1.2. Lấy tinh trùng và trứng

Chọn cá thể đã trưởng thành, có tuyến sinh dục đầy đặn, màu sắc đẹp để vào nơi khô, râm 6-8 giờ, phối giống theo tỷ lệ cái đực là 3:1, sau đó phân ra đưa vào thùng nhựa có chứa nước biển lọc, mỗi thùng 6-8 con, đồng thời buộc phao nổi đặt vào bể nuôi giống, cho nước đã lọc vào bể. Con bố mẹ trải qua một ngày đêm hoặc hơi dài hơn một ít theo nước trôi nổi, nói chung có thể đẻ trứng hoặc phóng tinh. Cũng có thể dùng phương pháp giải phẫu để lấy trứng và tinh trùng, dùng nước biển có ammoniac 0,08-0,10% tiến hành thụ tinh. Trứng được thụ tinh rửa qua ba lần, phát dục đến ấu trùng hình D nổi trên mặt nước, tuyển chọn con tốt để nuôi.

2.1.3. Nuôi ấu trùng

Thời gian nuôi ấu trùng có nhiệt độ nước 26,8-29,6°C, tỷ trọng nước biển 1,017-1,023, pH 8,1-8,4, lượng oxy hoà tan 6,10-7,30mg/l. Lượng nước thay hàng ngày khoảng 1/2-một lần. Thức ăn cho ấu trùng ở giai đoạn đầu là tảo đơn bào *Isochrysis* sp., kết hợp với tảo khuê *Chaetoceros muelleri,* ngày cho ăn 10-50 ngàn tế bào/ml. Đến giai đoạn ấu trùng đỉnh vỏ, chủ yếu cho ăn *Platymonas* sp., ngày cho ăn 3-5 ngàn tế bào/ml.

2.2. Vớt giống tự nhiên

Tiến hành từ tháng 3-7, nói chung vào lúc con nước lớn, đợi khi nước rút dùng xẻng nhỏ hoặc bay để đào bắt, khi bắt cần tránh làm tổn thương cơ thể và làm đứt chân tơ, tổn thương nội tạng.

III. NUÔI TĂNG SẢN

3.1. Phương thức nuôi

Nuôi trên bãi vùng trung triều, dùng những ao nuôi sò cũ hoặc đào những ao đất có chiều sâu 1-1,2m, cho cát lớn vào đáy ao, làm cho lượng cát gần với môi trường sống ở vùng biển tự nhiên.

3.2. Thả nuôi

Đem bàn mai cắt đi chân tơ, trước hết dùng bay gỗ chọc 1 lỗ trên mặt bãi, sau đó đem đỉnh nhọn của vỏ cắm vào lỗ, phần phía sau vỏ để lộ trên bãi 1-2cm. Mặt lưng bụng của bàn mai song song với hướng của dòng triều. Cần bắt giống và cắm giống trong một ngày.

3.3. Mật độ nuôi: Nói chung thả mật độ từ 5-15 cá thể/m^2.

3.4. Kết quả nuôi thương phẩm

Sau khi cắm giống được 3-5 ngày, chân tơ cũ bị rơi mất một cách tự nhiên, bàn mai lại tiết ra chân tợ mới, trải qua 15-20 ngày, bó chân tơ mới bám chặt vào sạn cát, đồng thời bàn mai cũng bắt đầu sinh trưởng. Nuôi 1-2 năm, chiều dài cơ thể đạt 20cm là đạt quy cách thương phẩm. Ở nhiệt độ 15°C bàn mai có thể sống được 4 ngày.

IV. CHẾ BIẾN

Chủ yếu chế biến cơ khép vỏ sau, hiện nay phương pháp chế biến và mua bán bàn mai chủ yếu là dùng tươi sống, cấp đông và phơi khô.

4.1. Chế biến tươi sống

Quy trình công nghệ như sau:

Nguyên liệu thu hoạch → rửa sạch → tuyển chọn phân chia theo quy cách → đóng gói → vận chuyển.

4.2. Chế biến đông lạnh

Quy trình công nghệ như sau:

Nguyên liệu rửa sạch → lấy cơ khép vỏ → rửa sạch lần 2-nhúng nước sôi (nhiệt độ không dưới 95°C, thời gian 5-10 giây) và làm lạnh (nhiệt độ 40°C) → phân cấp, cân trọng lượng, xếp khay → cấp đông (nhiệt độ 25°C) → ra khay đông lạnh → bao gói và bảo quản kho lạnh (nhiệt độ 18°C).

4.3. Chế biến khô

Quy trình công nghệ như sau:

Nguyên liệu rửa sạch → lấy cơ khép vỏ → rửa sạch lần 2-nhúng nước sôi (nhiệt độ 80°C, nước muối sôi 10 phút, lượng muối trong nước muối 6-8%) → tách nước → sấy khô (nhiệt độ 55-70°C) → phân cấp, bao gói.

Ngoài ra, còn chế biến bàn mai hộp cứng hoặc hộp mềm, màng áo ngoài và nội tạng có thể chế biến thành bột cá.

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
6/167 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội
ĐT: (04) 8524504 - 8521940 FAX: (04)5760748
E-mail: nxbnn@hn.vnn.vn

CHI NHÁNH NXB NÔNG NGHIỆP
58 Nguyễn Bỉnh Khiêm - Q.1 Tp. Hồ Chí Minh
ĐT: (08) 8297157 - 8299521 FAX: (08)9101036